Mitteilungen der Geologischen Landesanstalt von ...

Geologische Landesanstalt von Elsass-Lothringen

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen

Band II.

Mit 8 Tafeln, 2 Tabellen und 32 Zeichnungen im Text.

STRASSBURG i/E.
Druck und Verlag der Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1890.

1891, April 29.

Museum of Comp. Zoöl.

Inhalt.

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band II. — Heft I.

Mit 4 lithographischen Tafeln.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1880.

Preis des Heftes: Mark 2,75.

Veröffentlichungen

der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

Preis. ℳ

Bd. I. Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875. 3,25

Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. . 12,10

Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877. 5,00

Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877. 16,80

Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887 3,00

Bd. II. Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879 6,00

Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882 12,80

Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884. 10,60

Bd. III. Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884. 5,00

Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887. 3,00

Heft 3. E. Cohen, Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge. Mit einer geologischen Karte. 6,00

Mittheilungen

aus der geologischen Landes-Anstalt von Elsass-Lothringen.

I. Bericht über die Thätigkeit der Commission für die geol. Landes-Untersuchung während des Jahres 1888.

I. Geologische Aufnahmen.

Herr Professor E. W. BENECKE brachte die Aufnahme des Blattes Lembach sowie des auf das Gebirge entfallenden Theils von Blatt Weissenburg (West) zum Abschluss.

Herr Professor H. BÜCKING setzte die Kartirung auf den Blättern Zabern (Gebirge) und Dagsburg fort und begann die Aufnahme des Blattes Lützelhausen. Derselbe untersuchte ferner zusammen mit den Herren Dr. JAEKEL und Dr. VAN WERVEKE das Uebergangsgebirge in der Gegend von Schirmeck und stellte zusammen mit Letzterem die Gliederung des Rothliegenden im Breuschthal fest.

Herr Professor Dr. A. ANDREAE (Heidelberg) führte die Arbeiten zur Kartirung des Tertiärs und Pleistocäns auf Blatt Sulz u. W. weiter, besonders in dem nördlich und östlich der Bahn gelegenen Gebiete.

Herr Dr. JAEKEL, Assistent am geognostisch-palaeontologischen Institute, hier, betheiligte sich an den Untersuchungen über das Uebergangsgebirge des Breuschthals, wobei ihm besonders die Ausbeute der Fundstellen von Versteinerungen zugewiesen war. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in diesen Mittheilungen Bd. I, S. 229—239 kurz zusammengestellt.

Herr Dr. SCHUMACHER führte mit Unterstützung von Herrn Dr. VAN WERVEKE die Gliederung des mittleren Buntsandsteins auf Blatt Bitsch durch, nahm die Ausscheidung verschiedener Unterabtheilungen im unteren Muschelkalk der Blätter Rohrbach, Bliesbrücken und Wolmünster vor, wodurch die Aufnahme dieser Blätter zum vollständigen Abschluss gelangte, und setzte ferner die Kartirung der Vorhügel auf Blatt Zabern fort. — Ausserdem besichtigte Herr Dr. SCHUMACHER mehrmals die zu Meliorationszwecken im Andlauried vorgenommenen Arbeiten, bei welchen auf Anregung des Herrn Unterstaatssekretärs VON SCHRAUT auch die geologischen Verhältnisse berücksichtigt wurden, und untersuchte in den Hochvogesen die zur Fundirung der Abschlussmauern für die Stauhweiher im Schiessrothried und Altweiher gemachten Aufschlüsse.

Herr Dr. VAN WERVEKE setzte die Ueberarbeitung der Blätter Niederbronn und Wörth fort, unterstützte Herrn Dr. SCHUMACHER bei der Gliederung des Buntsandsteins auf Blatt Bitsch, schloss auf den Blättern Weiler und Dambach die Kartirung der Kohlenformation und des Rothliegenden nahezu ab und begann die Aufnahme des Blattes Stürzelbronn. Ausserdem betheiligte er sich an den Untersuchungen des Uebergangsgebirges und des Rothliegenden im Breuschthal.

2. Stand der Veröffentlichungen.

Im Laufe des Jahres wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen:

Bd. IV, Heft 4. O. SCHLIPPE, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. 266 S. und 8 Tafeln in Lichtdruck.

Bd. IV, Heft 5. G. MEYER, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. 44 und VI S. mit 6 lithographischen Tafeln.

Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung:

Band I, Heft III.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt für Elsass-Lothringen. Von Dr. L. van Werveke. — Ein neues Basaltvorkommen aus dem Elsass. Von H. Bücking. — Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass. Von Dr. L. Döderlein und Dr. E. Schumacher. — Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Von Dr. B. Förster. — Geognostische Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. Von Dr. L. van Werveke. — Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachträge zu den früheren Verzeichnissen und Arbeiten, für welche die Zeit des Erscheinens nicht festgestellt werden konnte. Von Dr. E. Schumacher. Referate über die Literatur des Jahres 1887.

Bd. I, Heft IV.

Inhalt: Ueber zwei Fische aus den Angulatuskalken des Unter-Elsass. Von Dr. W. Deecke. Mit einer Tafel in Lichtdruck. — Ueber Schildkrötenreste aus dem Unteroligocän des Sundgaues. Von Dr. B. Förster und H. Becker. Mit zwei Tafeln in Lichtdruck. — Ueber mitteldevonische Schichten im Breuschthal. Von Dr. O. Jaekel.

Von den nachstehenden Blättern der geologischen Specialkarte und der zugehörigen Erläuterungen steht die Veröffentlichung binnen zwei bis drei Wochen bevor: Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln.

Im Druck befinden sich ausserdem und können voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres veröffentlicht werden: Ludweiler, Saarbrücken, St. Avold, Forbach, Saargemünd, Bliesbrücken, Rohrbach, Bitsch, Roppweiler.

In Vorbereitung zum Druck befinden sich:

E. W. Benecke, Geologie von Elsass-Lothringen. Mit einer geologischen Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen im Maassstab 1 : 500,000.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, Band III, Heft III. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales mit einer geologischen Uebersichtskarte im Maassstab 1 : 75000.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Blätter

Wolmünster, Lembach, Weissenburg West und Weissenburg Ost.

Eine Uebersicht über die ausserdem fertig gestellten oder in Aufnahme befindlichen Blätter ist auf der nebenstehenden Seite gegeben.

Nach dem Bericht der SIMON SCHROPP'schen Hof-Landkartenhandlung in Berlin vom 26. Juni 1888 wurden im Jahre 1887 von den von der Commission veröffentlichten Karten verkauft:

Geologische Uebersichtskarte des westl. Deutsch-Lothringen mit Erläuterungen	97 Stück.
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder in Lothringen mit Verzeichniss der Felder	111 »
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg mit Erläuterungen	89 »
Blatt Monneren der Specialkarte von Elsass-Lothringen	18 »
Blatt Gelmingen der Specialkarte von Elsass-Lothringen	3 »

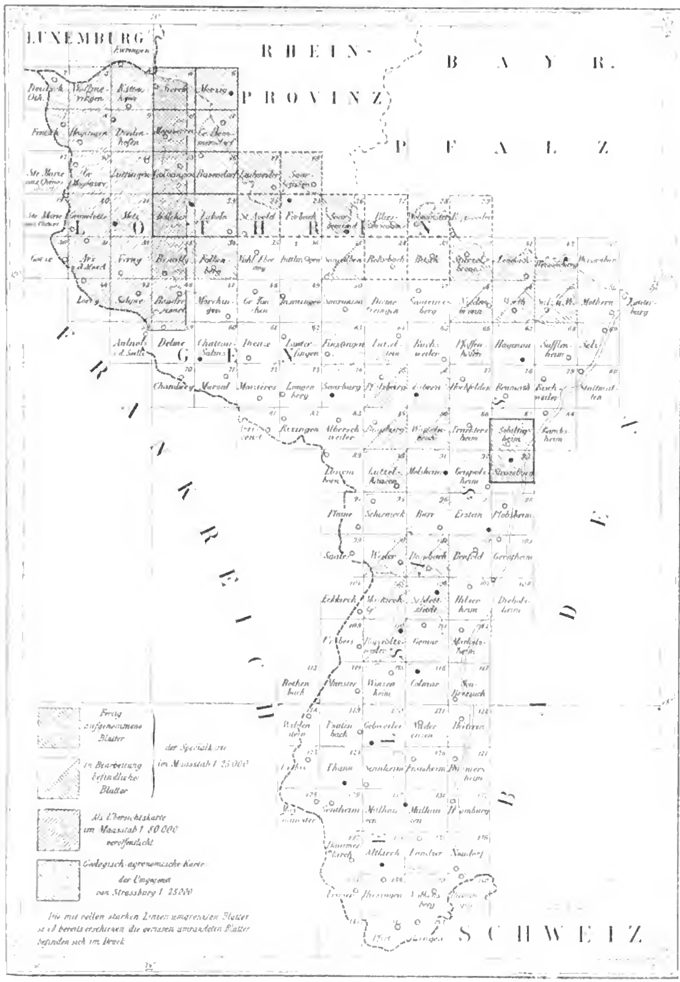
3. Vermehrung der Sammlung.

Durch Kauf wurden Reste diluvialer Säugethiere aus dem Löss von Achenheim und schöne Stufen von Phenakit und Fahlerz von Framont, sowie Fisch- und Saurierreste aus dem oberen Muschelkalk von Steinbiedersdorf bei Falkenberg erworben.

Der Sammlung wurden geschenkt: Von Herrn Kreisbauinspektor ALTHAUS in Colmar 2 Stufen mit Flussspath und Bleiglanz aus verkieseltem Trochitenkalk von Tempelhof bei Bergheim. — Von Herrn Lehrer AMEND in Buschborn Versteinerungen aus den Schichten mit *Ceratites nodosus* von Memersbronn in Lothringen. — Von Herrn Dr. FAUDEL in Colmar Reste verschiedener diluvialer Säugethiere von Vöklinshofen. — Von Herrn Dr. FÖRSTER in Mülhausen schöne Stücke verschiedener *Melania*-Arten aus dem

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Januar 1889.



Melanienkalk der Gegend von Mülhausen. — Von Herrn Dr. JAEKEL in Strassburg ein Mammuthzahn von Vöklinshofen. — Von Herrn JAKOBS, Lehrer in Erlenbach, Bleiglanz und Pflanzenreste aus dem Rothliegenden von Erlenbach. — Von Herrn Oberförster REINARZ und Herrn Wegemeister BAUER in Weiler bei Schlettstadt je ein Stück eines verkieselten Cycadeenstammes.

Die Commission spricht den freundlichen Gebern ihren besten Dank aus.

4. Personalnachrichten.

Herr Regierungsrath VON ALBERT, seit 1882 Mitglied der Commission, ist am 4. Mai 1888 gestorben. Derselbe hat der geologischen Landes-Untersuchung ein stets gleichbleibendes Interesse entgegengebracht und die Zwecke derselben aufs eifrigste gefördert. Bis kurz vor seinem Tode war er mit Zusammenstellung des Materials für eine Arbeit über das unterelsässische Petroleumvorkommen beschäftigt.

5. Verzeichniss der im Jahre 1888 im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten[1].

a) Austausch mit Gesellschaften und Anstalten.

Berlin. Königlich preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstab 1 : 25000. Lieferung 34, 6 Blätter mit Erläuterungen und je einer Bohrkarte. Lieferung 35, 9 Blätter mit Erläuterungen und je einer Bohrkarte. Lieferung 36, 6 Blätter mit Erläuterungen.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. VI, 4 mit Atlas; VIII, 3.

Bern. Geologische Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 24. Lieferung IV.

---

1. Die Commission bescheinigt hiermit dankend den Empfang der Zusendungen.

Budapest. Königlich ungarische geologische Anstalt.

Mittheilungen aus dem Jahrbuch der Königl. ungar. geol. Anstalt. Bd. VIII, 5, 6.

Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen). XVIII. 1—4.

Jahresbericht für 1886.

Geologische Karten im Maassstab 1 : 75000. Umgebungen von Hadad Zsibo und Umgebungen von Banffy-Hunyad.

Geologische Specialkarte der Länder der ungarischen Krone im Maassstab 1 : 144000. E, 6. Westl. Umgebungen von Komorn und Neuhäusel. D, 5. Umgebungen von Pressburg.

Publikationen: Petrik, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest. 1888.

Colmar. Société des sciences naturelles.

Bulletin, 27—29 Jahrgang. 1886—88.

Helsingfors. Finlands geologiska Undersökning.

Kartbladet met Beskrifning: 6, 7, 8, 9, 10, 11.

Lille. Société géologique du Nord.

Annales XIV, 1886—87.

Lissabon. Commission des travaux géologiques du Portugal.

Mémoires:

Description de la Faune jurassique du Portugal. Mollusques. Lamellibranches, par Paul Choffat. 2e Livraison.

Étude sur les Bilobites et autres fossiles des quartzites de la base du système silurique du Portugal, par Delgado. Supplément.

Description des Échinides, par P. de Loriol. Second et dernier fascicule. Échinides irréguliers ou exocycliques.

Madrid. Comision del Mapa geologico de Espana.

Memorias: Descripcion de la provincia de Huelva. Por D. Joaq. Gonzalo y Tarni. 1. Band in 2 Theilen.

Metz. Verein für Erdkunde.

Jahresbericht für 1887—88.

Moskau. Société impériale des naturalistes.

Bulletin, Neue Serie. 2. Beilage zu 1; II, 1—3 mit Beilage 1.

Mülhausen. Société industrielle.

Bulletin, LVIII. 1888 Januar—November.

Paris. Société géologique de France.

Bulletin, XV, 4, 5, 7, 8; XVI, 1—5.

St. Petersburg. Comité géologique.

Mémoires: V, 2—4; VI; VII, 1, 2.

Bulletin, VI, 11, 12; VII, 1—5 mit Supplement: Bibliothèque géologique de la Russie. 1887.

Rom. Reale comitato geologico d'Italia.

Bolletino, Supplement zu XVIII. XIX, 1–8.

Saarbrücken. Bergwerksdirection.

Revier-Uebersichtskarte 1 : 10000. Blätter Reden und Jägersfreude-Saarbrücken. Mit Erläuterungen.

Stockholm. Geologiska Foereningen.

Förhandlingar. X, 1–6.

Stuttgart. Königlich württembergisches statistisches Landesamt.

Geologische Karte von Württemberg mit Begleitworten. Blätter Riedlingen (40) und Saulgau (46).

Die geognostische Profilirung der württembergischen Eisenbahnlinien. Lief. 4. VII, Die Gäu- und Kinzigbahn von Stuttgart nach Schiltach.

Washington. United States geological Survey.

Monographs: Geology and Mining Industry of Leadville, with Atlas, by S. F. Emmons.

Wien. K. K. geologische Reichsanstalt.

Jahrbuch XXXVII (1887) 3, 4; XXXVIII (1888) 1–3.
Verhandlungen. (1888) 1—14.

— K. K. naturhistorisches Hofmuseum.

Annalen III, 1–4.

b. Austausch mit Privaten.

A. Andreae. Heidelberg.

Andreae, A. und König, W., Der Magnet-Eisenstein vom Frankenstein an der Bergstrasse. Bes. Abdr.

Bleicher. Nancy.

Bleicher, Recherches lithologiques sur la formation à bois silicifiés de Tunisie et d'Algérie. Bes. Abdr.

H. Bücking. Strassburg.

Gr., Asphalt in Muschelkalk. Bes. Abdr.

H. Eck. Stuttgart.

H. Eck, Zusätze zu der Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. Januar 1867 bis zum 28. Februar 1887 wahrgenommenen Erderschütterungen. Bes. Abdr.

— Ein monströser *Sphaerocrinus*. Bes. Abdr.

— Ueber augitführende Diorite im Schwarzwalde. Bes. Abdr.

Mittheilungen der Erdbeben-Commission des naturwissenschaftlichen Vereins zu Karlsruhe. Bes. Abdr.

Dr. Faudel. Colmar.

Faudel et Bleicher, Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace, 5e publication. Bes. Abdr.

Ch. Grad. Logelbach.

Ch. Grad, Autour du Grand-Ballon. — Thann, Guebwiller, Ribeauvillé. (Bes. Abdr. aus «Le Tour du monde».)

V. Gümbel. München.

v. Gümbel, Geologisches aus dem Engadin. Bes. Abdr.

W. Kilian. Paris.

W. Kilian, Note sur le Gault de la montagne de Lure et le *Schloenbachia inflatiformis*. Bes. Abdr.

— Description géologique de la montagne de Lure (Basses-Alpes). Paris 1889.

Ch. Vélain. Paris.

Michel Lévy et Ch. Vélain, Réunion extraordinaire de la Soc. géol. de France à Sémur-en-Auxois. Notes et comptes rendus d'excursion. Texte et planches, 2 cahiers, Paris 1881.

Ch. Vélain, Les volcans, ce qu'ils sont et ce qu'ils nous apprennent. Paris 1884.

— Note sur l'existence d'une rangée de blocs erratiques sur la côte normande. Bes. Abdr. 2 Exempl.

— La géographie physique, son objet, sa méthode et ses applications. Bes. Abdr.

— Esquisse géologique de la Guyane française. Bes. Abdr.

— Note sur la constitution géologique des îles Seychelles. Bes. Abdr.

— Les tremblements de terre, leurs effets et leurs causes. Bes. Abdr.

— Notes géologiques sur la Sibérie orientale. Bes. Abdr.

— Étude microscopique de quelques verres artificiels. Bes. Abdr.

— Le permien dans la région des Vosges. — Les roches basaltiques de la côte d'Essey. — Diabase andésitique et gabbrolabradorique à structure ophitique dans le lias moyen de la province d'Oran. Bes. Abdr.

— Le carbonifère dans la région des Vosges. Bes. Abd.

— Conférence de géologie, 2e partie, Pétrographie.

L. van Werveke. Strassburg.

Bericht über die 21. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins zu Oberschaffhausen im Kaiserstuhl am 5. April 1888.

Congrès géologique international. — Compte rendu de la 3e session, Berlin 1885. Berlin 1888.

Mittheilungen aus dem Vogesenclub. No. 21.

Jahrbuch für Geschichte, Sprache und Literatur Elsass-Lothringens, herausgegeben von dem historisch-literarischen Zweigverein des Vogesenclubs. Jahrgänge 3 u. 4.

Vom Kaiserlichen Ministerium für Elsass-Lothringen, Abtheilung des Innern, wurde der Commission überwiesen:

Uebersichtskarte über den Verkehr auf den Staats-, Bezirks-, Vicinal- und Kreisstrassen in Elsass-Lothringen im Jahre 1887.

II. Arbeitsplan für die geologischen Aufnahmen des Jahres 1889.

Herr Professor E. W. BENECKE wird zusammen mit Herrn Dr. VAN WERVEKE Blatt Stürzelbronn aufnehmen.

Herr Professor H. BÜCKING wird zusammen mit Herrn Dr. E. SCHUMACHER die Aufnahme des Blattes Zabern vollenden und später auf den Blättern Dagsburg, Schirmeck und Lützelhausen weiter kartiren.

Herr Professor A. ANDREAE wird auf Blatt Sulz den nördlich der Bahnlinie noch zu kartirenden Theil fertig stellen.

Herr Dr. E. SCHUMACHER wird die Aufnahme auf Blatt Zabern zusammen mit Herrn Professor H. BÜCKING abschliessen und die Blätter Hochfelden und Brumath in Angriff nehmen. Mit Rücksicht auf den vom Kgl. bayerischen Oberbergamt gewünschten Anschluss der im Druck befindlichen geologischen Uebersichtskarte der Pfalz an die Karten des Reichslandes wird derselbe ausserdem den nördlichen Theil der Blätter Mothern und Lauterburg begehen.

Herr Dr. VAN WERVEKE wird die Ueberarbeitung der Blätter Niederbronn und Wörth fortsetzen, dabei besonders die Umgebungen von Reichshofen und Fröschweiler, für welche Orte Anfragen über Trinkwasserversorgung vorliegen, berücksichtigen und zusammen mit Herrn Professor BENECKE Blatt Stürzelbronn aufnehmen.

Strassburg, den 31. Januar 1889.

Im Auftrage der Commission
für die geologische Landes-Untersuchung
von Elsass-Lothringen.

Dr. LEOPOLD VAN WERVEKE.

XI

Mittheilungen

aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen für das Jahr 1889 und für das 1. Quartal 1890.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Herr Professor E. W. BENECKE führte die Schlussrevision des Blattes Weissenburg (42[1]) sowie eines Theils des Blattes Wasselnheim aus. Zur Untersuchung der Kohle, des Rothliegenden und des Buntsandsteins beging Derselbe ferner zusammen mit Herrn Dr. VAN WERVEKE die Vogesen von Gebweiler bis Bitsch und, zur Feststellung der auf den Blättern der Specialkarte durchzuführenden Gliederung des Doggers, unter weiterer Zuziehung des Herrn Dr. E. SCHUMACHER die Gegend von Gundershofen bis Zabern.

Die Arbeiten des Herrn Professors H. BÜCKING bestanden in Revisionen, Orientirung und Aufnahmen auf den Blättern Wasselnheim (85), Zabern (76), Schirmeck (95), Saales (99) und benachbarten sowie in der Besichtigung der geologischen Aufschlüsse der Bahnstrecke Rothau—Saales.

Herr Professor A. ANDREAE (Heidelberg) brachte auf Blatt Sulz (55) die Aufnahme des Tertiärs und Pleistocäns in dem nördlich und östlich der Bahn gelegenen Gebiet zum Abschluss.

Herr Dr. E. SCHUMACHER führte die Kartirung der Vorhügel des Blattes Zabern (76) weiter und nahm die Blätter Brumath (77) und Hochfelden (78) in Angriff. Ausserdem betheiligte sich Derselbe an den oben genannten Untersuchungen über die

---

1. Vergl. die Uebersicht auf Seite XXXII.

Gliederung des Doggers und nahm die Besichtigung von zahlreichen gelegentlichen Aufschlüssen in verschiedenen Theilen des Elsass vor.

Herr Dr. L. van Werveke schloss die Ueberarbeitung des Blattes Niederbronn (53) unter gleichzeitiger Herstellung des Anschlusses an Blatt Saareinsberg (52) sowie die Aufnahme des Blattes Stürzelbronn (40) ab. Dazwischen führte Derselbe unter besonderer Berücksichtigung des Buntsandsteins eine Schlussrevision des Blattes St. Avold (24) aus, betheiligte sich an den oben genannten Untersuchungen über die Kohle, das Rotbliegende, den Buntsandstein und den Dogger, besichtigte die geologischen Aufschlüsse an der Bahnstrecke Buchsweiler—Ingweiler und beging zur Abgabe eines Gutachtens die weitere Umgebung des Fort Göben bei Metz.

Die Aufnahme des Blattes Wasselnheim wurde durch die Erwerbung einer durch Herrn Dr. J. Valentin aus Frankfurt ausgeführten geologischen Karte der Umgebung des Kronthals nebst Beschreibung des Gebietes wesentlich gefördert.

Zahlreicher als in früheren Jahren sind der Commission Anzeigen über Herstellung von geologischen Aufschlüssen sowie Mittheilungen über die angetroffenen Gesteins- oder Bodenarten zugegangen. Die Mehrzahl dieser Aufschlüsse haben werthvolle Anhaltspunkte für die geologische Landes-Untersuchung ergeben, und es wäre deshalb ausserordentlich wünschenswerth, wenn in Zukunft in noch reichlicherem Masse als bisher die geologische Landesanstalt von gelegentlichen Aufschlüssen in Kenntniss gesetzt würde. Die Meldungen sind nachstehend nach dem Datum des Einganges geordnet aufgezählt.

Herr Abtheilungsbaumeister Mayr in Buchsweiler (24. Januar 1889). — Bahnstrecke Buchsweiler—Ingweiler.

Herr Lehrer Herzog in Minversheim (9. März 1889). — Angaben über Versteinerungsvorkommen bei Minversheim.

Herr Meliorations-Bauinspektor Petri in Zabern (28. März 1889). — Drainagegräben bei Lupstein und Hattmatt.

Herr Regierungsbaumeister EBERBACH in Erstein (29. März 1889). — Aufschlüsse zur Herstellung des Hochwasserkanals.

Herr MÜLLER in Lobsann (6. April 1889). — Profil des Schachtes Nr. 2 in der Concession Kleeburg.

Herr Meliorations-Bauinspektor PEITAVY in Strassburg (24. Juni 1889). — Wasserleitungsgraben bei Saulxures. Profil eines Brunnens in der WAGNER'schen Brauerei in Mutzig (6. Juli 1889).

Herr Eisenbahnbaumeister KÆSER in Rothau (27. Juni 1889). — Einschnitte der Bahn Rothau—Saales.

Herr Regierungsbaumeister BÜHLER in Niederlauchen bei Gebweiler (20. und 30. Juli, 4. Oktober 1889). — Aufschlüsse am Lauchenweier.

Herr Regierungsbaumeister GRANER, Ruprechtsau (23. Juli 1889). — Zufahrtskanal zu einem Hafen vor dem Kehler- und Citadellen-Thor.

Herr Kreisbauinspektor JUNG in Zabern (30. August 1889). — Aufschluss an dem Vicinalweg von Niedermodern nach Dauendorf und Brunnengrabung bei Zabern.

Herr Wegemeister HELLHAKE in Dettweiler (11. November 1889). — Wasserleitungsgraben auf der Strasse von Buchsweiler nach Imbsheim und Brunnengrabung in Dettweiler.

Herr Wegemeister HALTER in Buchsweiler (2. Dezember 1889). — Aufschlüsse an der Wasserleitung von Buchsweiler.

Herr Bürgermeister LORENTZ, Wangen (10. Dezember 1889). — Brunnengrabung in Wangen.

Kaiserliches Bergrevieramt Elsass (8. Februar 1890). — Brunnengrabung in Schwindratzheim.

Herr Ziegeleibesitzer HURST in Achenheim. — Mehrfache mündliche Benachrichtigung über die Fortschritte der Ausgrabungen zur Gewinnung des Lehms in Achenheim.

Die Commission spricht hiermit den genannten Herren für ihre gefälligen Angaben den besten Dank aus.

Die Untersuchung der Aufschlüsse fand durch die Herren Professor BÜCKING, Dr. SCHUMACHER und Dr. VAN WERVEKE statt.

II. Geologische Gutachten, Vorbereitungen für die landwirthschaftliche Ausstellung in Strassburg 1890.

Die von der geologischen Landesanstalt verlangten Gutachten sind durch Herrn Dr. L. VAN WERVEKE abgegeben worden und betreffen die Trinkwasserversorgung der Orte Reichenweier, Reichshofen, Fröschweiler, Nehweiler bei Wörth und des Forts Göben bei Metz sowie Gesteins- und Mineralvorkommen von Orschweiler und Schwindratzheim.

Auf Veranlassung des Herrn Unterstaatssekretärs von Schraut wird die Commission auf der in diesem Jahre stattfindenden landwirthschaftlichen Wanderausstellung in Strassburg die von ihr veröffentlichten Karten und Schriften und als Beispiel, wie die geologischen Karten für landwirthschaftliche Zwecke verwendbar gemacht werden können, in agronomischer Kolorirung die Blätter Busendorf, Bolchen, Lubeln und Gelmingen zu einem Blatt vereinigt ausstellen. Die Zeichnung derselben befindet sich in Arbeit.

Von einer Ausstellung von Bodenproben, welche gleichfalls in Aussicht genommen war, wurde Abstand genommen, weil die wenigen der geologischen Landes-Untersuchung zur Verfügung stehenden Kräfte dadurch zu sehr in Anspruch genommen und somit die regelmässigen Aufnahmen zu sehr gestört worden wären.

III. Vermehrung der Sammlung.

Durch Kauf wurden Reste diluvialer Säugethiere aus dem Lehm und Löss von Achenheim, ein gut erhaltener Kiefer von *Palaeotherium* aus dem Melanienkalk von Brunstatt sowie Versteinerungen aus dem oberen Muschelkalk von Steinbiedersdorf bei Falkenberg und aus der Umgebung des Kronthals erworben.

Der Sammlung wurden überwiesen:

Von Herrn Meliorations-Bauinspektor ELSAESSER in Colmar eine Stufe mit Schwerspath und Flussspath aus der Nähe des Alfelds bei Sewen und ein Belemnit aus mittlerem Lias nördlich von Zellenberg.

Von dem Herrn Kreis-Director Frh. v. KRAMER in Saargemünd *Ceratites nodosus* aus oberem Muschelkalk von Saareinsmingen.

Von Herrn Lehrer HERZOG in Minversheim *Ammonites polyschides* aus den blauen Kalken und *A. jurensis* aus oberem Lias von Minversheim.

Vom Kaiserlichen Ministerium für Elsass-Lothringen, Abtheilung des Innern, zwei Stücke von verkieseltem Muschelkalk mit Asphalt, Flussspath und Schwerspath von Orschweiler.

Von Herrn Professor ANDREAE in Heidelberg ein Feuerstein-

werkzeug vom Gutleuthof bei Weissenburg sowie verschiedene Tertiärversteinerungen.

Von Herrn Abtheilungsbaumeister MAYR in Buchsweiler eine werthvolle Sammlung von Versteinerungen aus dem Lias und Dogger der Bahnstrecke Buchsweiler—Ingweiler.

Vom Bergrevieramt Elsass: Braunkohle (Gagat) mit Faserkalk und Eisenkies von Schwindratzheim.

Von Herrn Oberförster REINARZ Pflanzenreste aus den unteren Trienbacher Schichten bei Erlenbach.

IV. Verzeichniss der im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten[1].

a. Austausch mit Gesellschaften, Anstalten u. s. w.

Basel, Naturforschende Gesellschaft.

Verhandlungen, VIII, 1, 2.

Berlin, Königlich preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Massstab 1 : 25000. Lieferung 37, 5 Blätter mit Erläuterungen. Lieferung 38, 6 Blätter mit 6 Erläuterungen und je einer Bohrkarte. Lieferung 39, 4 Blätter mit 4 Erläuterungen. Lieferung 40, 4 Blätter mit 4 Erläuterungen. Lieferung 42, 7 Blätter mit 7 Erläuterungen und 7 Bohrkarten.

Jahrbuch für 1887.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, VIII, 4; IX, 1 mit Atlas, 2 mit Atlas.

Bern, Geologische Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 24. Lieferung, IV.

Budapest, Königlich ungarische geologische Anstalt.

Mittheilungen aus dem Jahrbuch, VII, 6, 7; VIII, 8.

Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen), XVIII, 5—12; XIX, 1—12.

Jahresbericht für 1887.

Geologische Karte im Massstab 1 : 75000. Erläuterungen zu Zone 18, Col. XXVIII. Kartenblätter Zone 17, Col. XXIX und Zone 21, Col. XXV. Erläuterungen zu Zone 17, Col. XXIX.

---

1. Die Commission bescheinigt hiermit dankend den Empfang der Zusendungen. — Das Verzeichniss reicht bis zum 15. März.

Publikationen: Petrik, L., Der Hollohazaer (Radvanyer) Ryolithkaolin. Budapest, 1889. — Brück, Jos., Zweiter Nachtrag zum Katalog der Bibliothek und allgemeinen Kartensammlung der Kgl. ung. geol. Anstalt 1886—88. Budapest, 1889.

Christiania, Den geologiske Undersögelse.

Bömmelöen og Karmöen med omgivelser, geologisk beskrevne af Dr. H. Reusch. Kristiania 1888.

Darmstadt, Grossherzoglich hessische geologische Landesanstalt.

Abhandlungen, 1, 3, 4.

Notizblatt, 9 u. 10.

Freiburg in Baden, Naturforschende Gesellschaft.

Berichte, IV, 1—5.

Helsingfors, Finlands geologiska Undersökning.

Kartbladet met Beskrifning, 12—15.

Königsberg, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.

Geologische Karte der Provinz Preussen, Blätter 13, 20, 21, 22.

Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens, Sektion Bromberg—Marienwerder.

Krakau, Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger 1889. 1—6, 8—10. — 1890, Januar—Februar.

Leipzig, Königlich sächsische geologische Landesanstalt.

Geologische Specialkarte, Blätter 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 32, 48, 64, 101, 102, 103 und 130 mit Erläuterungen.

Liège, Société géologique de Belgique.

Annales, XIII, 2. Lieferung. XIV, 2. Lieferung. XVI, 1. Lieferung.

Lille, Société géologique du Nord.

Annales, XV, XVI.

Lissabon, Commission des travaux géologiques du Portugal.

Mémoires:

Monographia do genero Dicranophyllum (systema carbonico) par Wenceslau de Lima. Lisboa 1888.

Paul Choffat, Étude géologique du Tunnel du Rocio. Lisbonne 1889.

Madrid, Comision del Mapa geologico de Espana.

Boletin, XIV und XV.

Metz, Bezirkspräsidium.

Verwaltungsbericht und Vorlagen des Bezirkspräsidenten, 1873—77, 79—89.

Metz, Verein für Erdkunde.

Jahresbericht, XI.

Moskau, Société impériale des naturalistes.

Nouveaux mémoires, XV, 6.

Bulletin, Nouvelle série, II, 4, III, 1 (mit Beilage), 2, 3 (mit Beilage).

Mülhausen, Industrielle Gesellschaft.

Bulletin, LVIII, Décembre. LIX, Janvier—Décembre. LX, Janvier.

Bulletin spécial. A Rouillet, Les habitations ouvrières à l'exposition universelle de 1889 à Paris. Nancy 1889.

Bulletin spécial. Grossetesté, Chemin de fer de Mulhouse à Thann. Mulhouse 1889.

Jahresbericht, 1889.

München, Königliches Oberbergamt, geognostische Abtheilung.

Geognostische Karte des Königreichs Bayern. 4. Abtheil. Bl. Ingolstadt und Nördlingen mit Erläuterungen.

Geognostische Jahreshefte. I.

Paris, Société géologique de France.

Bulletin (3), XVI, 6—10. XVII, 1, 3—9.

St. Petersburg, Comité géologique.

Mémoires, VIII, 1.

Bulletins, VII, 6—10. VIII, 1—5 mit supplément: Bibliothèque géologique de la Russie, 1888.

Rom, Reale comitato geologico d'Italia.

Bolletino, XIX, 9—12. XX, 1—12.

Rufach, Landwirthschaftliche Versuchsstation.

Barth, Dr., Die elsass-lothringischen Torfe und ihr Werth für die Landwirthschaft.

12 Separatabzüge über landwirthschaftliche Gegenstände.

Saarbrücken, Königliche Bergwerksdirection.

Grubenübersichtskarte 1 : 10000. Bl. Neunkirchen, Wiebelskirchen, Dudweiler.

Stockholm, Geologiska Föreningen.

Förhandlingar, X, 7. XI, 1—7. XII, 1.

Strassburg, Bezirkspräsidium des Unter-Elsass.

Verwaltungsbericht und Vorlagen des Bezirkspräsidenten. 1889. Nebst Verhandlungen in der Sitzung von 1889.

Strassburg, Ministerium für Elsass-Lothringen, Abtheilung des Innern.

Ortschaftsverzeichniss von Elsass-Lothringen. Strassburg 1889.

Washington, United States geological Survey.

Monographs, XIII und XIV.

Bulletin, VI, 40, 41. VII, 42—46. VIII, 47—53.

Wien, K. K. geologische Reichsanstalt.

Jahrbuch, XXXVIII, 4.

Verhandlungen, 1888, 15—18. 1889, 1—18. 1890, 1 und 2.

Wien, K. K. naturhistorisches Hofmuseum.

Annalen, IV, 1—4. V, 1.

b. Geschenke von Privaten.

Bleicher, Nancy.

Bleicher, Note sur un remplissage de fissure du calcaire dolomitique de Mandray (Vosges). — Bull. des séances de la Soc. d. sciences de Nancy 1889. Nr. 1.

— Note sur la découverte d'un atelier de taille de Silex aux environs de Commercy.

Benecke, E. W., Strassburg.

Clouet, La France minéralogique. 1 Kartenbl. mit Erläuterung.

Carte comparative de la France. Paris 1824.

Département de la Meurthe. Département des Vosges. 2 Kartenblätter aus dem Atlas national de la France.

La partie méridionale de Lorraine. Karte mit Text.

Partie septentrionale du Duché de Lorraine. Karte mit Text.

La Basse Alsace. Karte mit Text.

Haute Alsace. Karte mit Text.

Tabula nova provinciae Rheni.

Cohen, E., Greifswald.

Der deutschen geologischen Gesellschaft zu ihrer allgemeinen Versammlung im August 1889 in Greifswald gewidmet von der geographischen Gesellschaft zu Greifswald. 8°. 66 u. 62 S. und 1 geol. Karte. Greifswald 1889.

Cohen, E., Ueber die Entstehung des Seifengoldes. Sep.-Abdr.

— Goldführende Conglomerate in Südafrika. Sep.-Abdr.

— Ueber eine verbesserte Methode der Isolirung von Gesteinsgemengtheilen. Sep.-Abdr.

— Ueber den Granat der südafrikanischen Diamantfelder und über den Chromgehalt der Pyrope. Sep.-Abdr.

— Chemische Untersuchung des Meteoreisens von S. Julião de Moreiro, Portugal, sowie einiger anderer hexaedrischer Eisen. Sep.-Abdr.

— Ueber pleochroitische Höfe im Biotit. Sep.-Abdr.

Cohen, E. und Deecke, W., Sind die Störungen in der Lagerung der Kreide an der Ostküste von Jasmund (Rügen) durch Faltungen zu erklären? Sep.-Abdr.

Deecke, W., Greifswald.

Deecke, W., Bemerkungen zur Entstehungsgeschichte und Gesteinskunde der Monti-Cimini. Sep.-Abdr.

— Ueber Fische aus verschiedenen Horizonten der Trias. Sep.-Abdr.

Credner, H., Leipzig.

Sections-Eintheilung der topographischen und geologischen Karte des Königreiches Sachsen im Massstab 1 : 25000 d. n. Gr.

Dewalque, G., Lüttich.

Dewalque, G., Sur quelques dépôts tertiaires des environs de Spa. Sep.-Abdr.

— Rapport sur: Explorations scientifiques des cavernes de la Méhaigne. Sep.-Abdr.

Dewalque, G., Sur une série de préparations microscopiques de calcaires oolithiques des systèmes dévonien et carbonifère de la Belgique. Sep.-Abdr.

— Rapport sur: v. Koenen, Sur une faune paléocène de Copenhague. Sep.-Abdr.

— Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique à Spa en 1886.

— Notice sur François-Léopold Cornet, membre de l'académie. Bruxelles 1889.

Eck, H., Suttgart.

Eck, H., Ueber das Uebergangsgebirge bei Baden-Baden. Sep.-Abdr.

— Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. März 1888 bis zum 28. Februar 1889 wahrgenommenen Erderschütterungen. Mit 1 Taf. Sep.-Abdr.

Frey, Th., Niederbronn.

Kuhn, Dr., Histoire naturelle, Géologie, Flore, Faune de Niederbronn et de ses environs. Sep.-Abdr.

Grad, Ch., Logelbach.

Grad, Ch. et Vélin, M., Au Sinaï (Mars 1886). Mit einer Karte. Nancy 1887.

Gümbel, W. von, München.

Gümbel, W. von, Geologische Bemerkungen über die warmen Quellen von Gastein und ihre Umgebung. Sep.-Abdr.

— Das Erdbeben vom 22. Februar 1889 in der Umgebung von Neuburg a. D. Sep.-Abdr.

Haug, E., Paris.

Haug, E., Beitrag zur Kenntniss der oberneocomen Ammonitenfauna der Puezalpe bei Corvara (Südtirol). Sep.-Abdr.

— Sur la géologie des chaînes subalpines entre Gap et Digne. Sep.-Abdr.

— Lias, bajocien et bathonien dans les chaînes subalpines entre Digne et Gap. Sep.-Abdr.

— Géologie en Allemagne. — Paléozoologie, Céphalopodes. 2 Sep.-Abdr.

Huyssen, A., Berlin.

Huyssen, Dr. A., Die allgemeinen Verhältnisse des preussischen Bergwesens mit Rücksicht auf ihre Entwickelung. Essen 1864.

— Ueber die Bergverwaltung Preussens nebst Bemerkungen über die Entwickelung des preussischen Bergbaues in den letzten 25 Jahren. Wien 1889.

Kilian, W., Clermont-Ferrand.

Kilian, W., I. Le gisement tithonique de Fuente de las Frailes. II. Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie. Paris 1889. Mit 14 Taf.

— Sur quelques fossiles du crétacé inférieur de la Provence. Sep.-Abdr. Mit 6 Taf.

Leppla, A., Berlin.

Leppla, A., Ueber den Buntsandstein im Hardtgebirge (Nordvogesen). Sep.-Abdr.

— und Schwager, A., Der Nephelinbasalt von Oberleinleiter. Sep.-Abdr.

van Werveke, L., Strassburg.

Noë, H., Elsass-Lothringen, Naturansichten und Lebensbilder. Glogau 1872.

Bericht über die XXII. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins zu Aschaffenburg am 25. April 1889. Stuttgart 1889.

Jahrbuch für Geschichte, Sprache und Literatur Elsass-Lothringens. V. Jahrgang.

Sauer, A., Ueber die aeolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. Sep.-Abdr.

Valentin, J., Ueber Baryt aus dem Kronthal im Elsass. Sep.-Abdr.

Chenut, H., De l'âge relatif de quelques roches vosgiennes. Sep.-Abdr.

Mittheilungen aus dem Vogesenclub. Nr. 22.

Liétard, A., Note sur le Trias dans la région méridionale des Vosges. Sep.-Abdr.

Baquol et Ristelhuber, L'Alsace ancienne et moderne ou dictionnaire topographique, historique et statistique du Haut- et du Bas-Rhin. Paris 1865.

V. Der Neubau der geologischen Landesanstalt.

Im Laufe des Monates März sind die Sammlungen der geologischen Landesanstalt, nachdem sie während $15\frac{1}{2}$ Jahren[1] in gemietheten Räumen untergebracht waren, in die für sie bestimmten Räumlichkeiten in dem Neubau für die mineralogischen und geologischen Institute zwischen der Universitätsstrasse und dem Nikolausring übergeführt worden.

Die geologische Landesanstalt nimmt im Erdgeschoss die in der nachstehenden Zeichnung mit voller Farbe umrahmten Räume ein; im Sockelgeschoss gehören dazu eine Wohnung für den Diener sowie verschiedene Packräume und ein Reserveraum. Der Eingang ist an der Blessigstrasse. Rechts von demselben liegen an letzterer und am Nikolausring die Sammlungssäle. Der kleine Saal ist für das Gneiss- und Granitgebirge und die paläozoischen

1. In der Hennengasse 22 vom 1. September 1874—März 1881, im kleinen Seminar am Breitenstein, Ostflügel- und Mittelbau, von März 1881—August 1884; in der Alten Akademie in Theilen des Erdgeschosses und des ersten Stockes vom August 1884 an.

Formationen, der grössere Saal für Trias, Jura, Tertiär und Pleistocän sowie für die elsass-lothringischen Mineralien, die einen besonderen Theil der Sammlung ausmachen, bestimmt. Der Raum

ist so bemessen, dass ungefähr die Hälfte desselben für Zugänge verfügbar ist.

Ausser den Sammlungssälen sind Räume vorgesehen für alle an die geologischen Aufnahmen sich anschliessenden und durch dieselben bedingten Arbeiten. Der Sammlung am nächsten

liegen auf der linken Seite des Einganges zwei Zimmer zur Ausführung der für die Aufstellung und Ordnung der Sammlung nöthigen Arbeiten sowie für paläontologische Untersuchungen. Für chemisch-analytische Untersuchungen dient ein für unorganische Analysen sowie für Bodenanalysen vollständig eingerichtetes Laboratorium an der Ecke der Blessigstrasse und der Universitätsstrasse. An dasselbe schliesst sich ein sogenanntes Schwefelwasserstoffzimmer an. Das Wägezimmer ist vom Laboratorium durch das Arbeitszimmer des Dieners getrennt; in demselben sind Dunkelräume für spectralanalytische Versuche und für Krystallmessungen abgesondert. Für petrographische Untersuchungen sind zwei kleine Zimmer eingerichtet, von denen das eine für Arbeiten mit dem Mikroskop gegen Norden an der Universitätsstrasse liegt, das andere für die damit verbundenen physikalischen und chemischen Untersuchungen der Hofseite zugewendet ist. Zur Aufnahme der Bibliothek dienen zwei Räume neben den vorigen; eines, zur Aufbewahrung der Karten mit besonders dazu eingerichteten, grossen Schränken versehen, ist ausserdem zum Zeichnen der geologischen Karten bestimmt. Das Bücherzimmer liegt hinter demselben nach der Hofseite. Das Geschäftszimmer befindet sich neben der Bibliothek auf der Nordseite. Ein kleines Zimmer im Mittelbau dient zur Aufbewahrung der für die Sammlung gebrauchten Materialien und der Bestände der Publikationen.

VI. Rückblick auf die Zusammensetzung und die Thätigkeit der Commission für die geologische Landes-Untersuchung. Stand der Veröffentlichungen.

Mit dem 1. April d. J. wird die Commission für die geologische Landes-Untersuchung durch eine Direktion ersetzt werden. Es mag daher an dieser Stelle eine Uebersicht über die bisherige Zusammensetzung der Commission, ihre Aufgaben und ihre Thätigkeit gegeben werden.

Die «Commission für die geologische Landes-Untersuchung und Kartirung von Elsass-Lothringen» wurde am 12. Mai 1873 von Sr. Exc. dem Oberpräsidenten von Elsass-Loth-

ringen, Herrn von Möller, ernannt. Sie bestand aus den Professoren Benecke, Groth und Rosenbusch und dem Bergmeister Mosler.

Bergmeister Mosler wurde im Jahre 1874 durch Oberbergrath von Roenne, Professor Rosenbusch 1878 durch Professor Cohen, Oberbergrath von Roenne 1882 durch Regierungsrath von Albert, Professor Groth 1883 durch Professor Bücking ersetzt. Nach dem Austritt von Professor Cohen, von März 1885 ab, bestand die Commission aus den Professoren Benecke und Bücking und dem Ministerialrath von Albert und nach dem am 4. Mai 1888 erfolgten Tode des Letzteren aus den Professoren Benecke und Bücking. Mit der Geschäftsführung waren nach einander die Professoren Rosenbusch und Cohen und der Assistent bei der Commission, Dr. L. van Werveke, beauftragt.

Als Hülfsarbeiter sind seit Beginn der geologischen Arbeiten im Auftrage der Commission folgende Herren beschäftigt gewesen:

Dr. H. Unger, Chemiker, vom August 1875 bis Juli 1876.

Dr. L. van Werveke, als Chemiker im Juli 1876 angenommen, wurde 1879 zum Hülfsgeologen und 1885 zum Assistenten bei der Commission und Custos der Sammlung befördert. 1887 erfolgte dessen etatsmässige Anstellung.

Dr. E. Schumacher wurde im Januar 1880 zunächst für die Kartirung des Diluviums und Alluviums als Hülfsgeologe angenommen.

Dr. G. Meyer, im Januar 1882 zum Ordnen der Sammlung eingetreten, betheiligte sich als Hülfsgeologe seit April 1883 an den geologischen Aufnahmen der Specialkarte und trat im Jahre 1886 in die preussische geologische Landesanstalt über.

Ausserdem wurden zeitweise zu den geologischen Kartenaufnahmen zugezogen: Dr. A. Andreae, Dr. J. Beckenkamp, Dr. G. Steinmann und Dr. Br. Weigand.

Eine wesentliche Förderung erhielt die geologische Landes-Untersuchung ferner durch die auf Anregung der Commission unternommenen Arbeiten der Herren A. Andreae, H. Becker,

W. Branco, W. Deecke, L. Döderlein, B. Förster, H. Haas, E. Haug, O. Jaekel, W. Kilian, G. Linck, A. Osann, C. Petri, O. Schlippe, J. Valentin. Die Arbeiten derselben sind theils in den Abhandlungen, theils in den Mittheilungen veröffentlicht worden oder wurden bei der Zeichnung der Specialkarten benutzt.

Die bisher von der Commission für die geologische Landes-Untersuchung verfolgten Aufgaben sind folgende:

1. Ausführung und Veröffentlichung einer geologischen Specialkarte des Reichslandes im Massstab 1 : 25000 mit zugehörigen Erläuterungen;

2. Ausführung einer geologischen Uebersichtskarte unter Zugrundelegung der Generalstabskarte 1 : 100000 nebst Erläuterungen der einzelnen Kartenblätter und nach Fertigstellung derselben zusammenfassende geologische Beschreibung und Darstellung des ganzen reichsländischen Gebietes;

3. Beschaffung einer Sammlung, welche die Belegstücke zu den geologischen Arbeiten aufnehmen und so eine leichte Uebersicht der im Lande vorkommenden Mineralien, Gesteine und Versteinerungen geben soll;

4. Herausgabe von Abhandlungen geologischen, palaeontologischen oder mineralogischen Inhalts, welche sich an die Kartenwerke anschliessen, und Bearbeitung monographischer, geologischer Darstellungen einzelner Landesgebiete.

Mit der Aufnahme der geologischen Specialkarte im Massstab 1 : 25000 konnte erst im Jahre 1881 begonnen werden, nachdem der Commission photographische Abzüge der ersten Messtischblätter der neuen Vermessung durch das topographische Bureau des Generalstabes zur Verfügung gestellt worden waren. Die ersten Blätter der geologischen Karte kamen 1887 zur Veröffentlichung. Die Ausführung der geologischen Uebersichtskarten kann erst später in Angriff genommen werden. Dagegen wurden, ehe die Specialaufnahme begann, zwei Uebersichtskarten und zwar des westlichen Deutsch-Lothringen und der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg fertig gestellt. Die letztere bezweckte den Anschluss der geologischen Aufnahmen im nördlichen Lothringen

an diejenigen der preussischen Rheinprovinz. Die Herstellung der geologisch-agronomischen Karte der Umgebung von Strassburg war etwas früher erfolgt. Inwieweit die Commission der dritten und vierten Aufgabe gerecht geworden ist, ergibt ein Einblick in die Sammlung und in die Veröffentlichungen der Commission. Letztere umfassen:

1. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Massstab 1 : 25000 mit Erläuterungen zu den einzelnen Kartenblättern;
2. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen;
3. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen;
4. Uebersichtskarten.

Es sind bis jetzt erschienen:

1875.

Abhandlungen, Band I, Heft I. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landesaufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. XXI und 77 S.

1877.

Abhandlungen, Band I, Heft II. Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Von H. Rosenbusch. S. XXII—XXIX und S. 79—394. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln.

Abhandlungen, Band I, Heft III. Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Von P. Groth. S. 395—490. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen.

Abhandlungen, Band I, Heft IV. Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Von E. W. Benecke. S. 490—830. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln.

1879.

Abhandlungen, Band II, Heft I. Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Von Dr. W. Branco. VI und 160 S. Mit einem Atlas von 10 lithographirten Tafeln.

1882.

Abhandlungen, Band II, Heft II. Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Von Dr. Hippolyt Haas und Dr. Camille Petri. S. VII—XIV und S. 161—320. Mit einem Atlas von 18 lithographirten Tafeln.

1883.

Geologische Karte der Umgegend von Strassburg mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse. Massstab 1 : 25000. Aufgenommen von E. Schumacher. Mit Erläuterungen (VI und 70 S.) von Demselben.

1884.

Abhandlungen, Band II, Heft III. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Von Dr. A. Andreae. 334 S. und ein Atlas mit zwölf lithographirten Tafeln und 2 Kartenskizzen.

Abhandlungen, Band III, Heft I. Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bis Weissenburg. Von G. Linck. S. 1—72 mit 2 lithographirten Tafeln. — Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Von G. Meyer. S. 73—102 mit 2 lithographirten Tafeln.

Abhandlungen, Band IV, Heft I. Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Von W. Deecke. 68 S. mit 2 lithographirten Tafeln.

Abhandlungen, Band IV, Heft II. Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass, seine geologischen und paläontologischen Verhältnisse und Vergleich seiner Fauna mit der recenten Fauna des Elsass. Von Dr. A. Andreae. 82 S. mit 2 lithographirten Tafeln und einem Profilblatt.

1886.

Mittheilungen, Band I, Heft I.

Inhalt: Vorwort und Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Von Dr. L. van Werveke. S. I—XVIII. — Ueber die Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges. Von Dr. G. Meyer. S. 1—15 mit 1 lithogr. Taf. — Ueber das Vorkommen von Foraminiferen in der Juraformation des Elsass. Von W. Deecke. S. 16—23. — Mittheilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. Von E. Haug. S. 24—42. — Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i. E. Von Dr. B. Förster. S. 43—48.

1887.

Mittheilungen, Band II, Heft II.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Von Dr. L. van Werveke. S. XIX—XXVIII. Mit einer Uebersichtskarte über den Stand der geologischen Landes-Untersuchung im Herbst 1886. — Die Basalte des Elsass. Von G. Linck. S. 49—68. — Ueber ein neues Vorkommen von Minette in Weiler bei Weissenburg. Von G. Linck. S. 69—71. — Ueber das Alter des Melanienkalkes und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal. Briefwechsel der Herren A. Andreae und W. Kilian. S. 72—82. — Ueber Meeressand und Septarienthon. Von Dr. A. Andreae. S. 83—92. — Das Conglomerat von Malmédy. Von Dr. Leopold van Werveke. S. 93—98. — Bemerkung zu einer Mittheilung des Herrn Grebe über die Verbreitung vulkanischen Sandes auf den Hochflächen zu beiden Seiten der Mosel. Von Demselben. S. 99—103. — Ueber Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath in den Vogesen. Von Demselben. S. 104—107. — Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. Von Demselben. S. 108—113. — Mineralogische Mittheilungen. Von H. Bücking. 1. Arsenkies von Weiler bei Schlettstadt. 2. Schwerspath von Plappecourt (Peplingen) in Lothringen, S. 114.

Abhandlungen, Band III, Heft II. Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Von A. Osann. 48 S. und 1 Tafel in Lichtdruck.

Abhandlungen, Band IV, Heft III. Die Glossophoren des terrain à chailles der Pfirt. Von Dr. A. Andreae. 46 S. mit 1 photographischen Tafel.

Geologische Specialkarte.

Blatt Monneren (10), geologisch aufgenommen von G. Beckenkamp, revidirt von L. van Werveke. Erläuterungen von L. van Werveke. 13 S.

Blatt Gelmingen (15), geologisch aufgenommen von Dr. E. Schumacher. Erläuterungen von Demselben. 22 S.

Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen. Massstab 1 : 80000. Geologisch aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. Zusammengestellt von L. van Werveke. Erläuterungen von E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. 102 S., 1 Tafel mit Profilen und 1 Uebersichtskarte der Verwerfungen.

Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg. Massstab 1 : 80000. Aufgenommen von L. van Werveke. Erläuterungen von Demselben. 90 und *18* S. mit 1 Tafel Profile und 1 Uebersichtskarte der Verwerfungen.

Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Massstab: 1 : 80000. Mit Verzeichniss der im westlichen Deutsch-Lothringen verliehenen Eisenerzfelder. 8 S.

1888.

Abhandlungen, Band IV, Heft IV. Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Von A. Oskar Schlippe. 267 S. mit 8 Tafeln in Lichtdruck.

Abhandlungen, Band IV, Heft V. Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Von G. Meyer, 44 S. und 6 lithographische Tafeln.

Mittheilungen, Band I, Heft III.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Von Dr. L. van Werveke. S. XXIX—XXXVIII. — Ein neues Basaltvorkommen aus dem Elsass. Von H. Bücking. S. 121—122. — Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass. Von L. Döderlein und E. Schumacher. S. 123—136. — Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Von Dr. B. Förster. S. 137—178. — Geognostische Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. Von Dr. L. van Werveke. S. 179—202. — Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachträge zu den früheren Verzeichnissen (1580—1886) und Arbeiten, für welche die Zeit des Erscheinens nicht festgestellt werden konnte. Von Dr. E. Schumacher. S. *1—14*. — Referate über die Literatur des Jahres 1887. Von E. W. Benecke, H. Bücking, E. Schumacher und L. van Werveke. S. *14—51*.

Mittheilungen, Band I, Heft IV.

Inhalt: Ueber zwei Fische aus den Angulatuskalken des Unter-Elsass. Von W. Deecke. S. 202—214. Mit einer Tafel in Lichtdruck. — Ueber Schildkrötenreste aus dem Unteroligocän des Sundgaues. Von B. Förster und H. Becker. S. 215—228. Mit 2 Tafeln in Lichtdruck. — Ueber mitteldevonische Schichten im Breuschthal. Von O. Jaekel. S. 229—239.

1889.

Geologische Specialkarte.

Blatt Sierck (5). Geologische Aufnahme des lothringischen Theils von L. van Werveke, des preussischen Theils von H. Grebe. Erläuterungen von L. van Werveke.

Blatt Merzig (6). Geologische Aufnahme und Erläuterungen des preussischen Theils von H. Grebe, des lothringischen Theils von L. van Werveke.

Blatt Gross-Hemmersdorf (11). Geologische Aufnahme des preussischen Theils von E. Weiss und H. Grebe, des lothringischen Theils von L. van Werveke. Erläuterungen von Letzterem.

Blatt Busendorf (16). Geologische Aufnahme des lothringischen Theils von L. van Werveke, des preussischen Theils von E. Weiss. Erläuterungen von L. van Werveke.

Blatt Bolchen (22), geognostisch bearbeitet von G. Meyer, revidirt von L. van Werveke. Erläuterungen von G. Meyer.

Blatt Lubeln (23), geologisch aufgenommen von G. Meyer, revidirt von L. van Werveke. Erläuterungen von G. Meyer.

Abhandlungen, Band III, Heft III. Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge. Von E. Cohen. S. 135—272. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des oberen Weilerthals im Massstab 1 : 75000.

Abhandlungen, Band III, Heft IV. Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Von O. Jaekel. S. 273—332. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck.

Mittheilungen, Band II, Heft I.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt für Elsass-Lothringen. Von L. van Werveke. S. I—X. — Glacialerscheinungen im Dollerthale. Von W. Deecke. S. 1—18. — Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen. Von E. Schumacher. S. 18—74. Mit 4 lithogr. Taf.

— Nachtrag zur diluvialen Säugethierfauna von Vöklinshofen im Ober-Elsass. Von L. Döderlein. S. 75—78. — Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass. Von E. Schumacher. S. 79—100. — Vorläufige Mittheilung über die Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunnstatt. Von Dr. B. Förster. S. 101—104.

Mittheilungen, Band II, Heft II.

Inhalt: Das Rothliegende des Breuschthales. Von H. Bücking. S. 105—110. — Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen. Von E. Schumacher. S. 111—182. Mit 1 lithogr. Tafel und 2 Tabellen.

1890.

1. Januar — 31. März.

Geologische Specialkarte.

Blatt Forbach (25), geologisch aufgenommen von G. Meyer, revidirt von L. van Werveke. Erläuterungen von L. van Werveke, 28 S.

Blatt Rohrbach (38), geologisch aufgenommen von E. Schumacher. Erläuterungen von Demselben, 40 S.

Blatt Bitsch (39), geologisch aufgenommen von E. Schumacher. Erläuterungen von Demselben, 26 S.

Von den Blättern Ludweiler (17), Saarbrücken (18), St. Avold (24), Saargemünd (26), Bliesbrücken (27) der geologischen Specialkarte liegt der Auflagedruck vor, so dass dieselben nach Fertigstellung der Erläuterungen zur Veröffentlichung kommen können.

Im Druck befinden sich ausserdem die Blätter Wolmünster (28), Roppweiler (29), Stürzelbronn (40), Lembach (41), Weissenburg (42), Weissenburg Ost (43) und Niederbronn (53). Von den beiden erstern Blättern sind die Farbenplatten, von den übrigen die Grenzstichplatten vollendet.

Es stellt sich demnach die Zahl der bis jetzt erschienenen oder für die Veröffentlichung fertig gestellten Blätter auf 16, der im Druck befindlichen Blätter auf 7 (vergl. die Uebersichtskarte auf S. XXXII). Ausser diesen 23 Blättern liegt die geologische Aufnahme der Blätter Remilly (33) und Falkenberg

(34), abgesehen von der Revision, fertig vor. In Bearbeitung befinden sich die Blätter: **Saaralben** (37), **Saareinsberg** (52), **Wörth** (54), **Sulz u. W.** (55), **Pfalzburg** (75), **Zabern** (76), **Hochfelden** (77), **Brumath** (78), **Dagsburg** (84), **Wasselnheim** (85), **Lützelhausen** (90), **Weiler** (100), **Dambach** (101), **Markirch** (105), **Schlettstadt** (106), **Rappoltsweiler** (110).

Von sonstigen Werken befinden sich im Druck:

Mittheilungen, Band II, Heft III.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen für das Jahr 1889 und das 1. Quartal 1890. Von Dr. L. van Werveke. S. XI. — Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachtrag zu den früheren Verzeichnissen und Weiterführung für die Jahre 1888 und 1889. Von Dr. L. van Werveke. — Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. Gemeinverständliche geologische Skizze mit hauptsächlicher Berücksichtigung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass. Von Dr. E. Schumacher. Mit Taf. VI—VIII.

Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen. Massstab 1 : 500000. Zusammengestellt von E. W. Benecke.

Die Arbeiten sind so weit gefördert, dass demnächst die Herstellung der Farbenplatten in Angriff genommen werden kann.

Die Geologie des Kronthals i. E. und seiner Umgebung. Von J. Valentin. Mit einer geologischen Karte des Gebietes im Massstab 1 : 25000.

Die Arbeit wird in diesen Mittheilungen erscheinen.

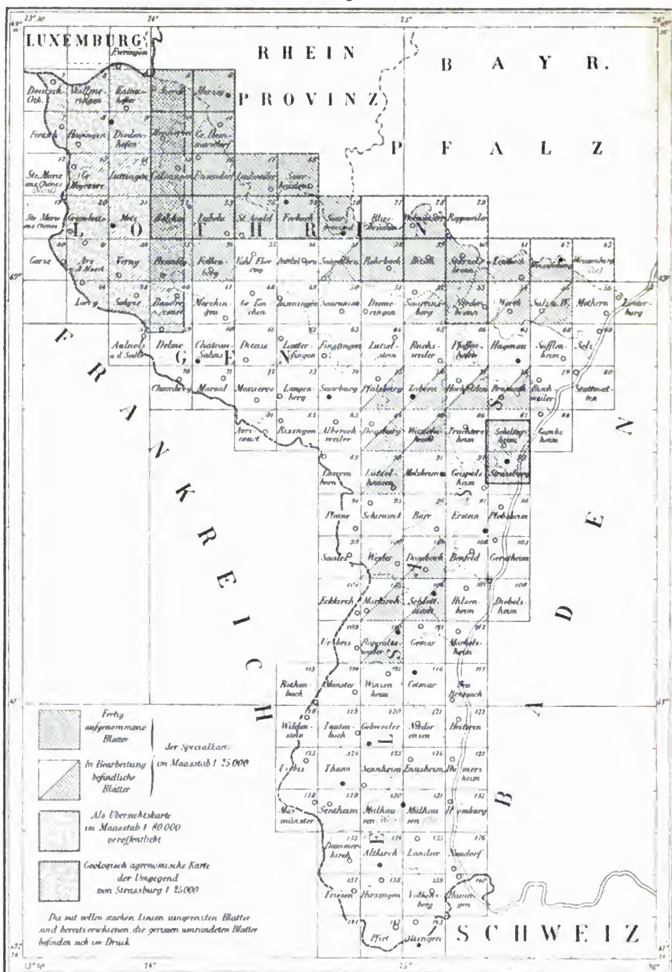
Strassburg i. E., 31. März 1890.

Im Auftrage der Commission
für die geologische Landes-Untersuchung
von Elsass-Lothringen:

Dr. Leopold van Werveke.



Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.
Stand der Kartirung im März 1890.



Arbeitsplan für die geologischen Aufnahmen des Jahres 1890.

Herr Professor E. W. BENECKE wird das Grauwackengebiet des Ober-Elsass untersuchen und zusammen mit Herrn Dr. VAN WERVEKE die Blätter Remilly und Falkenberg revidiren.

Herr Professor H. BÜCKING wird die Untersuchungen im oberen Breuschthal fortsetzen, insbesondere mit Berücksichtigung der Erzlagerstätten.

Herr Dr. E. SCHUMACHER wird die Arbeiten auf den Blättern Zabern, Hochfelden und Brumath fortsetzen und Blatt Hagenau in Angriff nehmen.

Herr Dr. L. VAN WERVEKE wird die Aufnahme des Blattes Saareinsberg weiterführen, Blatt Buchsweiler in Angriff nehmen und zusammen mit Herrn Professor BENECKE die Blätter Remilly und Falkenberg revidiren.

Strassburg, den 22. April 1890.

Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

BENECKE.

Glacialerscheinungen im Dollerthale.

Von

Herrn **W. DEECKE** in Greifswald.

Auf dem Ostabhange der Vogesen sind Spuren einer ehemaligen Vergletscherung im Vergleiche zu ihrer Entwickelung auf der Westseite im Allgemeinen nur in geringer Verbreitung nachgewiesen. Dieselben fehlen anscheinend ganz im nördlichen Theile des Gebirges bis zum Kaysersberger Thal; und sehen wir in den Hochvogesen von manchen eigenthümlichen Seebildungen ab, welche lange als glacial galten, neuerdings aber als Becken an Abbruchslinien gedeutet werden, so bleibt nur der südliche Abschnitt des Gebirges mit Münster-, Amariner- und Dollerthal übrig, in welchen unzweifelhafte Glacialerscheinungen vorhanden sind. Meine Untersuchungen in dieser Richtung, welche im Laufe des letzten Herbstes gelegentlich einer Kartirung des Amphibolbiotitgranitstockes des Elsässer Belchen angestellt wurden, beziehen sich nur auf das südlichste der drei genannten Thäler, auf das Dollerthal.

Dasselbe liegt eingeschlossen zwischen dem Hauptkamme der Vogesen und zwei Seitenkämmen, deren nördlicher zuerst W—O, dann nach einem scharfen Knicke NW—SO, und deren südlicher beinahe genau W—O streicht, so dass das Thalbecken in seiner Gesammtheit ein Trapez bildet. Der Hauptkamm, dessen Streichen von SW nach NO gerichtet ist, beginnt im Süden mit dem 1244,7 m hohen Elsässer Belchen und setzt sich über den Rundkopf (1116,6 m), über

die Höhen oberhalb Wasserfall (1093,4 m) und Neuberg (1095,8 m), über die Oberen Gratzen (1116,5 m) und die Obere Bers (1248,8 m) bis zum Rothwasen nach NO hin fort. Dort zweigt sich der nördliche Seitenkamm ab, welcher den Rimbachkopf (1194,7 m), den Hohen Kopf (891,6 m) und die Rossberg-Gruppe (1191,4 m) umfasst. Andererseits erstreckt sich die südliche Thalbegrenzung vom Belchen über den Grossen Langenberg (1138,1 m), Wissgrüt (1123,1 m) und den Giromagny-Berg (972,8 m) zum Bärenkopf (1073,4 m) und Sudel (914,1 m). Das Hauptthal selbst verläuft vom Fusse des Belchen zuerst in fast westöstlicher Richtung über den jetzt aufgestauten Alfeld-See und über das circa 2000 m lange und 400 m breite Becken des Sewensees bis Dollern, Oberbruck und Kirchberg. Bei letzterem Orte macht es dann eine Biegung nach SO und tritt jenseits des Hauptortes Masmünster bei dem Dorfe Aue in die Rheinebene hinaus. Bei Oberbruck mündet von Norden her das Rimbachthal ein, das den Ueberschuss dreier kleiner, nahe dem Kamme gelegener Seen, des Sternsees und der beiden Neuweiher im Seebache und Neuweiher Bache abfliessen lässt. Zwischen diese beiden Wasserläufe schiebt sich vom Kamme, d. h. von der Oberen Bers, her der Rücken der Mittleren Bers ein, ebenso wie zwischen dem Hauptthale von Sewen und dem Neuweiher- oder Ermensbacherthälchen der Zug der Gratzen (Obere, Mittlere, Untere Gratzen, Wüstkopf, Boos-Berg) trennend vorspringt. Von Sewen führt gegen Süden noch ein Seitenthal zum Wissgrüt hinauf, biegt dann aber vor diesem Gipfel rechtwinklig nach Osten hin um und endigt nicht weit vom Gipfel des Bärenkopfes. Man bezeichnet seiner grösseren Länge wegen dieses Seitenthal als Dollerthal und betrachtet demnach den vom Elsässer Belchen und vom Alfeld herabkommenden Holen- oder Seebach nur als einen Zufluss der Doller, während orographisch der Einschnitt desselben das Hauptthal vorstellt. Die zahlreichen, kleinen Wasseradern, welche östlich und südöstlich von Oberbruck vom Rossberg-Massiv und der Bärenkopfkette der Doller zuströmen, können hier unberücksichtigt bleiben.

An der geologischen Zusammensetzung der Thalgehänge nehmen palaeozoische (hauptsächlich karbonische) Grauwacke,

Amphibolbiotitgranit (Syénite des Ballons der französischen Autoren) und untergeordnet in Gängen und Lagern Syenit- und Labradorporphyre, sowie Diabas theil[1].

Die sehr wechselnden, grauen oder schwarzen, seltener gelbbraunen, bald weichen, schieferigen, bald quarzitischen, hornsteinartigen oder deutlich krystallinen, porphyrartigen Gesteine, die man unter dem Sammelnamen «Grauwacke» zusammenzufassen pflegt, bilden mit geringen Ausnahmen die Thalgehänge östlich von Kirchberg und Oberbruck bis zur Ebene hin[2]. Sie erscheinen aber auch am Kamme und ziehen vom Rothwasen mit westlichem, zum Theil sehr steilem Einfallen über den Sternsee, die Obere Bers, die Oberen Gratzen bis zum Neuberg. Ferner nehmen sie die Höhen zwischen Rimbach, Oberbruck, Dollern, Sewen bis zu den Mittleren Gratzen hinauf ein und setzen den Rücken des Kleinen Langenberg, den Giromagny-Berg und die Bärenkopfgruppe fast ausschliesslich zusammen. Eingeschaltet sind dieser Grauwacke Lager von Labradorporphyr[3], z. B. am Südabhange des Wüstkopf genannten Vorsprunges der Gratzen oberhalb Sewen, an der Seewand über dem Sewensee, bei Klein-Langenberg, am Bramenstein auf der rechten Seite des oberen Dollerthales u. a. a. O. m.

Zwischen der Grauwackenzone des Kammes und derjenigen der Gratzen liegt ein SW—NO streichender Zug von Amphibolbiotitgranit, der den Wissgrütgipfel, den Grossen Langenberg, den Elsässer Belchen, sowie den Kamm bis zum Neuberg zusammensetzt, sich dann, bei den Gratzen und an der Unteren Bers mehr und mehr an Breite abnehmend, zwischen Grauwacke einkeilt und endlich am Abhange des Rothwasen unter Grauwackebe-

---

1. Vergl.: Carte géologique du départ. du Haut-Rhin par DELBOS et KÖCHLIN-SCHLUMBERGER. Colmar 1865. Dieselbe gibt ein ungefähres Bild von der Vertheilung der oben genannten Gesteine, ist aber in allen Einzelheiten ungenau und der Revision bedürftig.

2. DELBOS et KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, Descript. géol. etc. du dép. du Haut-Rhin. 1866. MEYER, Beitrag zur Kenntniss des Culms in den südlichen Vogesen. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothr. Bd. III. H. 1.

3. OSANN, Beiträge zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothr. Bd. III. H. 2. 1887.

deckung verschwindet. Diese Partie des Granitstockes, welche wir im Gegensatze zu dem weiter unten zu besprechenden Granite des Dollerthales als centrale bezeichnen wollen, besteht aus einem grobkörnigen Gesteine, das an seinen grossen, fleischrothen Orthoklas-Einsprenglingen leicht kenntlich ist und deshalb auch selbst in losen Brocken, sei es als Fluss-, sei es als Moränenschotter, unschwer auf seinen Ursprungsort zurückgeführt werden kann. Andererseits aber, wie man sich auf dem Wege vom Belchen zum Wissgrüt überzeugen kann, ändern sich im Gestein gegen Osten hin allmählich Struktur und Aussehen. Es verschwinden die grossen Feldspathe, ein mittleres, ja selbst feines Korn gewinnt Oberhand, der Quarz tritt makroskopisch fast ganz zurück, und es entsteht eine ganz anders aussehende Granit-Varietät, ein Augitbiotitgranit, welcher bei Sewen, Dollern und Oberbruck überall in der Tiefe der Thäler unter der Grauwacke zu Tage tritt, und dessen Verbreitung für die Thalbildung wie für die Glacialerscheinungen von der höchsten Bedeutung geworden ist. Eine ausführlichere Beschreibung des Granites, seiner Verbreitung und Differenzirung wird in nächster Zeit an anderer Stelle gegeben werden.

Endlich haben wir noch einen 250 m breiten, stockartigen Gang eines titanitreichen Diabases zu erwähnen, der auf den Gratzen beginnend quer durch das Neuweiherthal hindurchsetzt und auf dem Rücken der Bers oberhalb Rimbach auskeilt[1].

Die Glacialerscheinungen in diesem soeben topographisch wie geologisch kurz geschilderten Gebiete bestehen in Moränen, Rundhöckern, Gletscherschliffen und Strudellöchern, welche zum Theil schon früher mehrfach erwähnt und richtig gedeutet worden sind. So beschäftigten sich u. A. Delbos und Köchlin-Schlumberger[2] mit denselben. Schliesslich wandten Grad und Gerland[3] sowie ganz neuerdings Hergesell und Rudolph[4] demselben

---

1. Cohen, Ueber einige Vogesengesteine. N. Jahrb. 1883. I. 199.
2. l. c. Bd. II.
3. Gerland, Ueber Gletscherspuren in den Vogesen. Verh. des 4. deutschen Geographentages zu München. 1884.
4. Hergesell und Rudolph, Unsere Vogesenseen. Festschr. zur Feier des 350jähr. Bestehens des protest. Gymnasiums zu Strassburg. 1888. Theil II. p. 162 ff.

Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zu. Ein Theil der älteren Beobachter rechnete auch noch die Seen am Kamme, den Sternsee und die beiden Neuweiher, als Moränenstauseen mit zu den Glacialphänomenen, eine Deutung, die GERLAND für diese Wasseransammlungen wohl mit Recht hat fallen lassen, die er aber ebenso wie RUDOLPH und HERGESELL für das Sewenbecken aufrecht zu erhalten geneigt ist.

Das Seephänomen der Vogesen ist neuerdings so viel besprochen worden, dass ich es, soweit es das Dollerthal betrifft, nur mit wenigen Worten zu berühren brauche. Dies kann um so kürzer geschehen, als bald eine eingehende von HERGESELL und RUDOLPH verfasste Arbeit über die Vogesenseen erscheinen wird.

Die von GERLAND für die Entstehung der meisten hoch am Kamme gelegenen Wasseransammlungen angenommene Erklärung, dass sie nämlich in Einsturzbecken an Abbruchslinien des Gebirges liegen, dürfte auch für den Sternsee und die Neuweiher richtig sein. Dass von Moränenbildungen am Ausflusse derselben nichts wahrzunehmen ist, und dass ringsherum nur fester Fels ansteht, ist neuerdings nachgewiesen und konnte von mir bei meiner Begehung des Gebietes bestätigt werden. Der Beweis aber für den tektonischen Ursprung dieser Becken ist vielleicht nirgends so leicht und klar zu erbringen wie gerade am Sternsee. Die Grenze von Granit und Grauwacke zieht nämlich mitten durch den See hindurch und fällt zusammen mit einer SW—NO streichenden Bruchlinie, durch welche Granit und Grauwacke neben einander zu liegen kommen. Hart an der Verwerfung steht die Grauwacke senkrecht und ist stark zerklüftet. Erst 100 m gegen Westen zu stellt sich am Kamme steiles und langsam gegen Frankreich abnehmendes Einfallen zum Moselthale hin ein. Dass auch der Granit von dieser Senkung nicht vollkommen unbeeinflusst geblieben sein kann, ist selbstverständlich und damit auch der Weg, welcher zur Erklärung der in diesem Gesteine eingesenkten Becken, vor allem des Sternsees, führen kann, angedeutet. Auf dieselbe Verwerfung ist ferner das hinter den Neuweihern am Kamme gelegene Thälchen zurückzuführen; doch wird an der

Gestaltung und Eröffnung desselben gegen die Neuweiher die Erosion einen bedeutenden Antheil haben.

Weniger klar als am Sternsee ist bei den Neuweihern der Zusammenhang ihrer Entstehung mit der Tektonik der Umgebung, da in dem massigen Granite Bruchlinien kaum zur Beobachtung gelangen können. Die eigenthümliche Kesselform jedoch, das wenigstens stellenweise absatzartige Ansteigen der Wände (Gr. Neuweiher, linke Thalseite), das Auftreten von Eisenglanzgängen und die Nachbarschaft der genannten Dislokation lassen die Deutung derselben als Einsturzbecken immerhin als berechtigt erscheinen. Ob der kleine Neuweiher nur als Strudelloch des in einem Wasserfalle herabstürzenden Abflusses des grossen Neuweihers aufzufassen ist, wie Hergesell und Rudolph annehmen, wage ich nicht zu entscheiden.

Wandert man von diesen Seen auf dem Kamme entlang gegen den Belchen hin, so biegt die Hauptverwerfung bei Neuberg gegen WSW hin ab. Eine andere, durch zahlreiche Quarzgänge angedeutete Spalte dürfte indessen in der ursprünglichen Richtung durch das Isenbachthal zum Alfeldbecken hinabreichen und den Querriegel, der das Thal versperrt, veranlasst haben. Dies im Laufe der Zeit vom Wasser des Holenbaches fortgeräumte Hinderniss ist heute durch eine grosse Mauer wieder hergestellt und so ein Reservoir (Stauweiher, Alfeldsee) von grossem Wassergehalte geschaffen. Damit ist aber wahrscheinlich nur ein altes, gewissermassen abgestorbenes Seebecken wieder ins Leben gerufen, dessen geschichtetes, zum Theil aus gerundetem Granitschotter bestehendes Sediment gelegentlich in der Tiefe des Alfeld-Beckens bei sehr niedrigem Wasserstande erschlossen ist. Doch dürfte schwerlich der ehemalige Alfeldsee die Dimensionen des heutigen Stauweihers besessen haben.

Analog dem Abfall des Kammes über dem Sternsee und den Neuweihern ist wohl auch der gegen Ost gerichtete Steilabsturz des Elsässer Belchen entstanden. Der schroffe, 360 m hohe Abbruch des sonst domartig gewölbten Berges fällt der Richtung nach zusammen mit der hinter dem Grossen Langenberg und Wissgrüt durchziehenden Grenze von Grauwacke und Granit, deren Auftreten und

Verlauf derjenigen am Sternsee überaus ähnlich ist. Die beiden kleinen, dem unteren Alfeld zu geneigten Terrassen an den beiden Seiten des 885,1 m hohen Kopfes über der Sennhütte Bedelen sind der Terrasse des kleinen Neuweihers entsprechende, nur wasserfreie Bildungen, und der sie trennende Buckel wäre etwa dem nordwestlich von den Neuweihern aufragenden Joppel-Berge (1000 m) vergleichbar.

Ausser den genannten Seen und den ihnen homologen Bildungen haben wir noch den Sewensee zu betrachten. Bis in die neueste Zeit hat man vermuthet, dass er einer Schotteranhäufung glacialer Natur seine Entstehung verdanke, dass das breite und lange Thal, in welchem die unbedeutende Wassermasse als letzter Rest eines ausgedehnteren, vertorften Sees gelegen ist, durch eine Moräne bei Sewen abgesperrt sei. Geologische Bestätigung für diese Ansicht zu gewinnen, hat freilich bisher nicht recht gelingen wollen. Meiner Meinung nach handelt es sich hier gleichfalls nicht um einen Moränenstausee, sondern wie bei den übrigen genannten Becken ist ein Riegel festen Gesteins die Veranlassung der Wasseransammlung gewesen. Auf beiden Seiten des Thales, sowohl unter wie oberhalb Sewen, am Fusse des Kleinen Langenberges, des Wüstkopfes, Hohensteins, Schopferberges und am Rothe- wie Boos-Berge tritt der vorzugsweise aus Feldspath, Biotit und Augit mit etwas Quarz bestehende, feinkörnige Granit hervor, der im Dorfe selbst und dicht unterhalb desselben von beiden Seiten in das Thal vorspringt, so dass ein Theil des Ortes in den Resten eines jetzt zerstörten Granitriegels liegt. So zieht sich eine Reihe von zum Theil recht schroffen, mehr oder minder isolirten Felsen vom Rotheberg über die Landstrasse zur unteren Sägemühle am Dollerflusse und von dort zum Hohenstein und ins obere Dollerthal hinauf. Ihre Höhe beträgt, wenngleich sehr wechselnd, im Durchschnitt etwa 10 m, d. h. sie erreicht denselben Betrag, um welchen das Sewenbecken von diesem Riegel bis zur Granitschwelle des Alfeldes ansteigt. Die Felspartieen selbst zeigen starke Abnagung, sind geglättet und gerundet, z. B. im Steinbruch unterhalb Sewen und südöstlich der Kirche am Fusse des Hohensteins. Am letzten Punkte kann man an zwei in der Wiese befindlichen

Granitbuckeln, gerade wie an den isolirten, durch Gletscher abradirten Felskuppen des südlichen Schwedens, eine schroffe Stoss- und eine flachere Abgleitfläche beobachten, die, verbunden mit gelegentlich auftretender Schrammung, zweifellos für das ehemalige Vorhandensein eines Gletschers spricht.

Eis und Wasser haben die ursprünglich gegen 40 m hohe Granitbarriere abgetragen und durchnagt. Der letzte 10 m hohe Rest derselben genügte aber dennoch, ehe er von der Doller durchschnitten war, die Bildung eines Sees zu veranlassen, welcher wie Hergesell und Rudolph wohl mit Recht annehmen, das ganze 2000 m lange Thal erfüllte und erst durch Vertorfung oder durch Tieferlegung seines Abflusses verkleinert wurde. Von Moränenschotter habe ich an dieser Schwelle so gut wie nichts beobachtet; es wäre ja aber auch denkbar, dass die Vertiefung des Abflusses und damit auch der Ablauf des Sees durch die Schottermassen verzögert wurde, welche sich aus der Runse des Fallengesicks am linken Ufer nahe bei Sewen in Gestalt eines flachen Kegels in das Becken vorgeschoben haben.

Weitere Reste dieses granitischen Riegels finden sich zwischen Sewen und Dollern als gerundete, isolirte Felspartieen mitten in der Thalsohle und ziehen vom Schopfersberge schräg im Bogen nach NW zum Haffnerberge oberhalb Sewen hinüber. Gewissermassen als orographischer Ersatz für die an der linken Dollerseite ziemlich weggeräumten Granite treten Moränenmassen ein, die weiter unten zu besprechen sein werden. In ganz gleicher Weise schliesst Granit drittens das von Dollern zum Giromagny-Berge hinaufführende Graberthal und das bei Oberbruck mündende Rimbachthal ab.

Gelegentlich der Besprechung des pseudoglacialen Sewenbeckens wurde bereits wirklicher Glacialspuren, der gerundeten und geglätteten Felsen und der Schrammung auf denselben gedacht. Letztere ist nur selten direkt zu beobachten, wohl meistens deswegen, weil Verwitterung, besonders die Einwirkung des Frostes, dann Wind und Regen ihre Spur verwischten. Um sie deutlich wahrnehmen zu können, bedarf es eigentlich immer frisch abgedeckter, eben vom Schutt befreiter Flächen. Eine derartige, augen-

blicklich noch sehr schöne Stelle liegt im Wagenstall-Thälchen, am Fusse des Wissgrüt. Dort wurde bei Anlage des neuen Fahrweges nach der Sennhütte des Grossen Langenberges in der Höhe von ca. 800 m eine Granitwand entblösst, die vollkommen geglättet, zahlreiche ca. 2 mm tiefe Furchen und Streifen aufweist. Dieselben sind untereinander parallel, gegen das Thal mit etwa 10° geneigt und, da eine Rutschfläche nach dem ganzen Habitus ausgeschlossen erscheint, wohl glacialer Entstehung. Hervorgerufen müssen dieselben sein durch eine vom Kamme des Grossen Langenberg gegen das obere Dollerthal herabsteigende Eismasse. Auch der durch Steinbruchbetrieb angeschnittene Rundhöcker vor Sewen hat aller Wahrscheinlichkeit nach früher solche Schrammung besessen, welche jedoch jetzt recht undeutlich geworden ist. Es würde augenscheinlich nicht schwer sein, durch Forträumen des die Oberfläche schützenden Schuttes an vielen anderen Punkten im oberen Thalabschnitte noch mehrfach glaciale Streifung nachzuweisen. — Gerundeten, geglätteten Felsen, deren Polirung möglicher Weise nicht rinnendem Wasser, sondern Eis zuzuschreiben ist, begegnet man ferner am linken Ufer des Alfeldsees, wo in Folge der Arbeiten am Stauweiher der Gehänge- und Moränenschotter weggeschafft worden ist. Die Schrammung ist hier bereits verschwunden, und es hat der Fels durch raschere Verwitterung der kleineren Gesteinsgemengtheile bei grösserer Widerstandsfähigkeit der Orthoklas-Einsprenglinge eine rauhe Oberfläche angenommen. Delbos nennt geglättete Felspartieen auch am Holen-Bache, doch lässt sich bei diesen nicht mit Sicherheit feststellen, ob Eis oder fallendes Wasser ihre glatte Oberfläche veranlasst haben. Ferner sind verschiedene Felsen am Abhange des Boos-Berges oberhalb Dollern, dann im Thale selbst am Fusse des Schopfersberges rund geschliffen.

Es handelt sich in diesen Fällen stets nur um Granit, da die meist sehr stark zerklüftete und in Folge davon rasch zerfallende Grauwacke nach kürzester Zeit ihre glatte Oberfläche, wenn je überhaupt eine solche hergestellt werden konnte, verliert. Deshalb hat man auch so selten, man kann fast sagen nie, Gelegenheit, im oberen Dollerthale, im Wagenstallthale und oberhalb Rimbach

bis zum Beginne der Granitzone derartige «roches moutonnées» zu beobachten. Ganz vorzüglich hat dagegen der breite Diabas-Gang des Ermensbacher Thales seine abgeschliffene Oberfläche bewahrt. Ich spreche hier nicht von den runden, schon von Delbos erwähnten beiden Kuppen in der Thalsohle, die auch durch Wasser geglättet sein könnten, sondern von den vereinzelten Felsen, die 10 m über dem Thalwege unter Grauwackeschotter und granitischem Moränenmateriale anstehen. Bei dieser Höhe und bei der Anwesenheit gewaltiger, eckiger Granitblöcke kann man die Rundung des Diabases nur auf Gletscherwirkung zurückführen. Sonst haben im Ermensbacher Thale Zerklüftung und Verwitterung selbst im Bereiche der Granitzone der Neuweiher stark mit den geglätteten Felsen aufgeräumt.

Drittens wären die Moränenbildungen im Dollerthale zu besprechen. Man kann Stirn- und Seitenmoränen, erstere besonders im Hauptthale, letztere vorzugsweise in den Nebenthälern nachweisen. Diese Schuttanhäufungen sind so bedeutend und tragen so unzweifelhaft glacialen Habitus, dass sie schon früh und seitdem mehrfach von Delbos u. a. m. erwähnt und richtig gedeutet worden sind.

Die ausgedehnteste derartige Schottermasse ist die lang bekannte Kirchberger Moräne, welche von Dollern in weitem, gegen SO konvexen Bogen schräg durch das Thal nach Kirchberg hinüberzieht. In ihrem oberen Theile legt sie sich an die Grauwackenberge des rechten Dollerufers an, löst sich dann aber mehr und mehr von denselben los, gewinnt an Deutlichkeit, Höhe und Steilheit, bis sie bei Kirchberg mit einem ziemlich schroffen Hügel, auf dem die Kirche steht, endigt.

Es ist dies eine Stirnmoräne und zwar die südlichste und bedeutendste des ganzen Thales. Von NW gesehen, erscheint sie als eine über die Thalsohle hinlaufende, unvermittelt ansteigende Terrasse; von SO betrachtet, gewährt sie den Anblick einer langsam sich erhebenden Thalschwelle und tritt erst bei genauerer Untersuchung als eine ungewöhnliche, isolirte Bildung hervor. Ihre südliche Begrenzung wird durch den Abfluss des Lachtelweiherbächleins gegeben, und an ihrem Ostende hat sich die Doller ein

tiefes Bett ausgewaschen. Die durchschnittliche Höhe ist von DELBOS, übereinstimmend mit der neuen Generalstabskarte, zu 10 m angegeben. Schwer, wenn nicht gar unmöglich, erscheint die Abgrenzung der Moräne gegen Westen, wo mächtiger, von den Grauwackebergen herabgerollter Gehängeschutt die Oberfläche bedeckt, unter welchem man vor allem Bruchstücke eines festen, quarzporphyrartigen, bei Dollern und Kirchberg im Gebirge weit verbreiteten Gesteines antrifft. Die Oberfläche der Moräne ist wellig, als wären mehrere (2-3) dicht hinter einander liegende Wälle mit einander verschmolzen. An der Nordseite, gerade südlich von Oberbruck, liegt ein solcher kleiner, isolirter Wall, der gewissermassen darthut, aus welchen einzelnen Elementen sich das Terrain aufgebaut und zusammengeschlossen hat. Die im Allgemeinen nicht stark durchfurchte Terrasse durchzieht nur südlich der Kirche ein tieferer, zur Doller hinabführender Einschnitt, der wohl durch ein im Osten beginnendes, langsames Zurückgehen des Eises veranlasst ist. An den zahlreich herumliegenden Blöcken und in gelegentlichen Aufschlüssen kann man sich überzeugen, dass sich die Hauptmasse dieser Bildung aus Schottermaterial, d. h. aus feinerem Grus zusammensetzt, dem viele grosse, gerundet-eckige Steine eingebettet sind. Letztere gehören ausnahmslos zu den im Hintergrunde des Thales anstehenden Gesteinen, zu quarzitischen oder krystallreichen Grauwacken, wie zum grob- und feinkörnigen, Amphibol und Augit führenden Granit. Vereinzelt kommen auch Labradorporphyr- oder Diabas-Fragmente vor. Die grösseren Blöcke besitzen im Durchschnitt ca. $^1/_4$ cbm Volumen und sind mässig an Ecken und Kanten gerundet, wie es durch Eis transportirte Gesteinsbrocken nach längerem Liegen an der Oberfläche zu sein pflegen. Sie haben daher manche Aehnlichkeit mit den auf dem Diluvialmergel der norddeutschen Tiefebene verstreuten, nordischen Geschieben. Merkmale einer Abrollung durch fliessendes Wasser habe ich an denselben nicht bemerkt; bei der Herabführung durch den Holenbach und die Doller könnten auch nimmermehr die vom Alfeld herstammenden Bruchstücke des Amphibolbiotitgranites mit den grossen Einsprenglingen so wenig abgeschliffen und abgerundet sein. Diese Beobachtung verbunden mit der doch sehr eigenartigen

und für eine Flussterrasse abnormen Gestalt und Oberfläche der ganzen Schuttanhäufung zwingt uns, in derselben die Stirnmoräne eines grösseren Gletschers zu sehen, der lange an derselben Stelle abschmelzend den mitunter 500 m breiten und 10 m hohen Wall aufzuhäufen im Stande war.

Eigenthümlich bleibt trotzdem immer noch die Form der Moräne; statt sich direkt quer vor das Thal zu legen, lehnt sie sich erst an das südwestliche Gehänge an und zieht dann im Bogen nach Kirchberg hinüber, während am linken Dollerufer alle Moränenspuren fehlen. Veranlassung zu dieser Configuration und zu der unvollkommenen Gestalt des Bogens mag einerseits der Knick im Thalwege bei Oberbruck und Kirchberg sein, welcher Eis und Wasser zwang, statt wie bisher nach O, nun nach SO abzufliessen. Dabei hat die Doller im Laufe der Zeit gewiss einen grossen Theil der Moräne fortgewaschen, indem sie, auf dieselbe stossend, sich ein dem nordöstlichen Thalgehänge paralleles Bett schuf. Es wird vielleicht aber andererseits noch eine zweite Ursache für das südwestliche Ausweichen der Moräne aufzufinden sein, und das ist folgende.

Zwischen Dollern und Kirchberg nämlich mündet bei Oberbruck das Rimbachthal ein, welches vom Rimbachkopfe, vom Sternsee und von den Neuweihern herabführt. Diese hoch am Kamme gelegenen Seebecken bildeten ganz ausgezeichnete Firnmulden, aus welchen sich zwei Gletscherzungen thalabwärts schoben. Dafür sprechen bei Ermensbach die geglätteten, über der Thalsohle gelegenen Diabas-Felsen, dafür die gewaltigen, hoch am Grauwackengehänge sich hinziehenden Schottermassen von mächtigen, eckigen Blöcken des im Hintergrunde der Thalkessel anstehenden, porphyrartigen Amphibolbiotitgranites, dafür endlich die bis gegen Oberbruck mitgeschleppten, die Flanken des Thales bedeckenden Diabas-Stücke, die nur aus dem Ermensbacher Thale stammen und niemals durch rinnendes Wasser so hoch oben fortbewegt sein können. Nehmen wir aber für die Neuweiher-Thalfurche einen Gletscher an, so müssen wir bei ganz analogen Erscheinungen zu beiden Seiten des vom Stern-See herabfliessenden Seebaches auch für diesen Einschnitt dasselbe voraussetzen.

Beide Eismassen vereinigten sich und stiegen im Rimbachthale gegen das heutige Oberbruck hinab, um oberhalb Kirchberg in den Hauptgletscher einzumünden. Bei Oberbruck zieht jedoch gerade am Ausgang des Rimbachthales ein Granitriegel quer über dasselbe hinweg und zwang das Eis, bis zu bedeutender Höhe, bis zu 80 m über dem jetzigen Doller-Niveau, sich an den Abhängen emporzustauen, ehe es, und zwar mit bedeutender Wucht, von oben her in das Thal herabfloss. Da man ferner in der Kirchberger Moräne, wenngleich nur spärlich, Bruchstücke des Ermensbacher Diabases findet, dürfte die Annahme oder vielmehr der Schluss nicht unberechtigt erscheinen, dass die von Norden und aus grosser Höhe dem Dollergletscher zufliessende Eismasse des Rimbachthales jenen gegen SW abgedrängt und die eigenthümliche Gestalt seiner Moräne veranlasst habe.

Schuttanhäufungen hat der Rimbachgletscher mehrere hinterlassen. So sind vor allem einerseits die Abhänge des Boosberges, die aus Grauwacke und feinkörnigem Augitbiotitgranit bestehen, bis gegen 100 m hinauf mit eckigen und scharfkantigen Blöcken der porphyrartigen Amphibolbiotitgranit-Facies besät. Man begegnet andererseits im Thale selbst mächtigem Schotter, der oberhalb des Granitriegels von Oberbruck auf Grauwacke aufruht und für den von Süden kommenden Beobachter scheinbar die Form einer Endmoräne besitzt. Die Aufschlüsse der Strasse jedoch zeigen, dass dieser Schutt von der Höhe der Grauwackenterrasse auf beiden Seiten des Baches bis zu diesem selber hinabreicht, und dass sich in demselben eine grosse Zahl von runden Geröllen befindet. Dennoch möchte ich darin keine Stirnmoräne sehen, sondern glaube eher, dass man es mit Material zu thun hat, das sich hinter dem Granitriegel in einer Vertiefung der leichter zerstörbaren Grauwacke ansammelte. Der Gletscherbach, welcher sich in Grauwacke und Granit ein tiefes Bett eingenagt, rollte die durch Spalten oder durch Grundtransport in seinen Bereich gelangten Steine ab, wodurch sich die im ersten Augenblicke überraschende, abgerundete Form der grösseren Bruchstücke erklärt. An Spalten aber, auf denen an der Oberfläche mitgeschlepptes Gestein auf den Grund hinunterfallen konnte, wird es dort, wo das Eis die Granitschwelle

überstieg, nicht gefehlt haben. Der Gletscherabrasion in diesem Gebiete ist endlich wohl auch die Glättung des Augitbiotitgranites am Kirchhofe von Oberbruck zuzuschreiben.

Kehren wir in das Hauptthal zurück, so treten uns Moränenreste weiter nur noch zwischen Dollern und Sewen entgegen. Es sind dies die isolirten Schutthügel, welche sich an die oben geschilderte, fast ganz verschwundene Granitschwelle des Schopfersberges anlehnen. Delbos hat hier eine Endmoräne vermuthet; ich möchte es zweifelhaft lassen, ob eine solche oder nur eine seitliche Blockablagerung des zurückgewichenen und stark zusammengeschrumpften Dollergletschers vorliegt. Dass dieselbe aber als selbständige Bildung und nicht nur als eine Ansammlung von Gehängeschutt betrachtet werden muss, erhellt sowohl aus ihrer Lage im Thale, entfernt vom Abhange des Boos-Berges, als auch aus ihrer Zusammensetzung, bei welcher der Granit des Belchen stark betheiligt ist. — Weiter oben im Thale sind die Moränenspuren undeutlich, so zwischen Sewen und dem Alfeld-See, und verschwinden endlich im Alfeldbecken selbst vollständig, da sich dort, wo nur die eine Granit-Varietät ansteht, glacialer und alluvialer Moränen- und Gehängeschutt nicht mehr von einander abtrennen lassen. Genau dasselbe gilt von den ganz in die Grauwacke eingeschnittenen Thalfurchen. Nur eine, meinen Studien fernliegende Spezialuntersuchung des Grauwacke-Gebietes und der sehr schwierige Nachweis von dem Vorkommen der einzelnen, einander überaus ähnlichen Gesteine als Gerölle an den verschiedenen Thalgehängen, könnten über das einstige Vorhandensein oder Fehlen von Eismassen im oberen Dollerthale, im Wegscheidthal u. a. a. O. Auskunft geben. Dagegen gelingt dieser Nachweis leicht für das bei Sewen einmündende Wagenstall-Thal, dessen Hintergrund aus Granit und dessen unterer Theil aus Grauwacke besteht.

Es reicht nämlich dort die Vertheilung der Granitblöcke bis gegen 120 m über der Thalsohle am Grauwacken-Gehänge hinauf; die Granitfelsen am Thalanfang sind, wie bereits erwähnt, geschrammt und polirt. Dasselbe gilt von den Granitkuppen am Thalausgange, welche dem Oberbrucker Riegel vergleichbar auch dieses

Thal versperrten. Da ferner die Einmündung der Eismasse in das Hauptthal gerade dort erfolgte, wo jenes am schmälsten ist, und wo der vom Belchen niedersteigende Gletscher sich über die Sewener Sperre fortschob, so kann die Mächtigkeit des zweifellos aufgestauten Eises und das Vorkommen von Granitgeschieben in so bedeutender Höhe kaum wunderbar erscheinen. Wir haben vielleicht sogar anzunehmen, dass sich ein Arm dieses Wagenstall-Thal-Gletschers in der Senke zwischen Hohenstein und Bramenstein in das südwestlich gelegene Graberthal hinüberzog. Nur so sind wir nämlich im Stande, das Vorkommen von Granitblöcken in diesem Thale am Fusse des Bramensteins zu erklären, da, soweit mir bekannt ist, jenes Gestein in den Zuflussgebieten des Graberbaches nirgends ansteht, ausser am Thalausgange selbst. Dort — freilich für die Erklärung der höher gelegenen Granitgeschiebe nicht verwerthbar — bildet dies Gestein einen den übrigen Sperren ähnlichen Riegel und trägt auf seiner Oberfläche vereinzelte Reste (z. B. am Schopfersberge) von moränenartigen Schottermassen, welche aber eher als Seitenmoräne des Hauptgletschers denn als Produkt einer, gewiss nur unbedeutenden Eiszunge im Graberthale zu deuten sein werden.

Ehe ich diese Schilderung der verschiedenen Moränen und Moränenspuren beendige, muss ich noch eines im Grauwacken-Gebiete des Bärenkopfes befindlichen Vorkommens gedenken, das als Seitenmoräne aufgefasst werden könnte. Es ist dies der Nordwall des 739 m hoch, am Fusse des genannten Berges gelegenen Lachtelweihers. In ihrem Aufsatze über die Vogesenseen haben Hergesell und Rudolph die Topographie und die Form dieser unbedeutenden Wasseransammlung so eingehend besprochen, dass ich auf eine Wiederholung verzichten kann. Sie kommen zu dem Schlusse, der durch die Tiefenverhältnisse gestützt wird und wohl der Wirklichkeit entspricht, dass in diesem Weiher nur ein kurzes, vom Bärenkopf herabziehendes und künstlich abgesperrtes Thälchen zu sehen ist. Die Frage nach der Entstehung seines ca. 15 m hohen, aus Grauwackeschotter zusammengesetzten nördlichen Walles wird dabei nur gestreift. Künstlich ist diese Blockanhäufung keineswegs; dazu ist sie zu gewaltig, zu hoch und breit.

Eine Seitenmoräne, welche ein ehemaliger, vom Lochberge herabkommender Gletscher hinterlassen hätte, kann es ebensowenig sein. Die Entfernung vom See zum Sattel ist zu unbedeutend, die Firnmulde zu klein, die eventuell daraus hervorgehende Eismasse zu gering, um eine solche Seitenmoräne schaffen zu können. Ueber den Sattel des Lochbergs aber kann eine Gletscherzunge auch nicht herabgestiegen sein, da das Eis des oberen Dollerthales ja gegen Sewen hinabfloss. Wahrscheinlich handelt es sich hier nur um einen kleinen Bergsturz oder Rutsch, welcher vom Gehänge des Stosswaldes niederging, sich an der nördlichen, vom Bärenkopf ausgehenden Bergrippe staute, zum Theil dieselbe überdeckte, zum Theil an derselben entlang thalabwärts glitt. Man glaubt noch jetzt ganz deutlich die Stelle und die geneigte, ziemlich glatte Rutschfläche zu erkennen, und man sieht noch heute an ihrem Fusse grosse Grauwacketrümmer liegen von derselben Art wie diejenigen, welche den Wall aufbauen. Hinter der abgerutschten Masse stauten sich die vom Lochberg herabströmenden Wasser, bildeten wahrscheinlich einen kleinen See, auf den der feinere Schutt und die abgerollten Steine an der Westseite der Trümmermasse zurückzuführen sein würden, und gruben sich dann im Laufe der Zeit das tiefe schmale Abflussbett, in welchem das Bächlein heute zur Doller hinabeilt.

Schliesslich sei noch der Strudellöcher oder der sogenannten Gletschertöpfe gedacht, welche sich ja so häufig, aber nicht nothwendig, mit Glacialerscheinungen verbunden finden. Zu den rein fluviatilen Exemplaren gehört in unserem Gebiete jedenfalls ein Strudelloch, welches Herr Apotheker Gasser aus Masmünster oberhalb Oberburbach im Bachbette neuerdings entdeckt hat. Mit Gletschern jedoch dürften die Riesentöpfe in der Thalsperre des Alfeldsees in Zusammenhang stehen. Einer derselben ist sammt dem umgebenden Gesteine bei Anlage des Reservoirs ausgemeisselt und nach Strassburg geschafft worden. Mehrere andere sollen, wie mir an Ort und Stelle mitgetheilt wurde, in nächster Nähe aufgedeckt und ausgeräumt, aber wiederum zugemauert worden sein. Einzelne der in ihnen gefundenen Reib- und Rollsteine zeigen eine so gleichmässige Abnutzung, dass dieselben Kugelgestalt an-

genommen haben. Mag nun auch das eine oder andere derartige Strudelloch durch den Bach allein geschaffen sein, so wird ein anderer Theil derselben wohl wahrscheinlich den von der Oberfläche des Gletschers herabstürzenden Wassern seine Entstehung verdanken. An Spalten aber, auf denen die Schmelzwasserbäche herabsinken konnten, wird es gerade an dieser Stelle, wo das Eis über eine 60 m hohe schroffe Schwelle hinabstieg, nicht gefehlt haben; und wir dürfen auch annehmen, dass diese Unebenheit des Bodens eine sich ziemlich gleich bleibende Spaltenvertheilung bedingte, auf der ja allein die Möglichkeit der Strudellochbildung beruht.

Fassen wir endlich die Resultate kurz zusammen, so stellt sich das Dollerthal zur Zeit der allgemeinen Vergletscherung Mittel-Europas als erfüllt von einer Eismasse dar, deren Hauptfirnfeld am Elsässer Belchen lag, und deren Gletscherzunge sich bis zum heutigen Kirchberg thalabwärts erstreckte. In diesen Hauptgletscher mündeten von Norden die vereinigten Eisströme des Neuweiher- und Sternseethales ein, die bei Oberbruck, aus grosser Höhe herabgleitend, das Eis des Dollerthales gegen Südwesten hin abdrängten. Von Süden flossen vom Wissgrüt und von der Fennematte der Gletscher des Wagenstall-Thales und des oberen Dollerthales zu, welche beide bei Sewen, stark gestaut, einen Arm über die Senke des Hohensteins in das Graberthal entsandten.

Lange Zeit wurde der gesammte mitgeschleppte Schutt bei Kirchberg in Form einer breiten Stirnmoräne abgelagert, die trotz geringer Schwankungen auf eine ziemliche Constanz des Gletschers hinweist. Beim Rückgange des Eises tritt anscheinend noch einmal im Hauptthale ein kurzer Stillstand ein, es entsteht die kleine Moräne bei Dollern, bis schliesslich der Gletscher aus Haupt- und Nebenthälern verschwindet, so dass nur die oft 100 m hoch am Gehänge sich hinziehenden Schuttlinien und Schrammen an das einstige Vorhandensein von Gletschern erinnern.



Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen.

Von

Herrn **E. SCHUMACHER** in Strassburg.

Mit Taf. I—IV.

Seit einigen Jahren werden in den Hochvogesen Stauweiher für Meliorations- und Industriezwecke angelegt. Durch die hierbei vorgenommenen Abräumungs- und Fundirungsarbeiten wurden mehrfach Erscheinungen aufgedeckt, welche für verschiedene geologische Fragen, z. B. die von der ehemaligen Vergletscherung der Vogesen, der Thal- und Seebildung daselbst und manche andere von Interesse sind.

Bereits im Jahre 1885 konnte ich gelegentlich der Abdeckungsarbeiten, welche damals zwischen Sewen und dem Elsasser Belchen zur Herstellung des seit dem Herbst 1887 vollendeten Alfeld-Sees ausgeführt wurden, Beobachtungen über daselbst auftretende Glacialerscheinungen anstellen. Dieselben sind in einem Bericht[1]* niedergelegt, welchen ich der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen unter dem 28. April 1885 einreichte, und welcher zum Zweck einer etwaigen späteren Verwerthung in den Akten derselben aufbewahrt wurde.

Vergangenes Frühjahr hatte ich ferner Gelegenheit, in Gemeinschaft mit den Herren Professoren E. W. BENECKE und H. BÜCKING, die in der Gegend südlich und südwestlich vom Hohneck, am Rieth-Wasen (Schiessrothrieth) und Altweiher, von der Meliorationsbauverwaltung gleichfalls zur Anlage von Stau-

---

* Die Anmerkungen 1—36 siehe am Schluss der Arbeit, S. 66—73.

weihern hergestellten Aufschlüsse zu besichtigen. Eine Verlängerung des Aufenthaltes in dieser Gegend machte es mir möglich, die nach mehreren Seiten hin, z. B. bezüglich der Seebildung, gerade besonders interessanten Verhältnisse dieser letzteren Aufschlüsse genauer zu untersuchen, und gab mir zugleich Gelegenheit, die Glacialerscheinungen im oberen (Grossen) Münster-Thal und seinen seitlichen Verzweigungen aus eigener Anschauung näher kennen zu lernen. Letztere sind in ihren allgemeinen Zügen von CH. GRAD[2] geschildert worden, dessen Angaben ich theils zu bestätigen, theils durch neue Beobachtungen zu erweitern vermag.

Im Nachfolgenden sollen die Gletscherspuren im Alfeld, im Münster-Thal und in einigen Seitenthälern desselben, sowie im Anschluss daran die soeben erwähnten Aufschlüsse am Schiessrothrieth und am Altweiher besprochen werden. Zum Schluss gebe ich eine an die Beobachtungen im Altweiher anschliessende Betrachtung über den vermuthlichen Vorgang der Seenbildung bei einer bestimmten Klasse von Vogesenseen, zu welchen das gegenwärtig bereits erloschene Becken des Altweihers selbst zu rechnen ist.

Ueber manche Verhältnisse in den Aufschlüssen am Schiessrothrieth und namentlich am Altweiher, welche bei dem Stande der Arbeiten zur Zeit meiner Anwesenheit nicht mehr in Augenschein genommen werden konnten, hatte Herr Regierungsbaumeister SCHEMMEL, welchem die Ausführung der Anlagen daselbst obliegt, die Freundlichkeit, mir jede gewünschte Auskunft auf's bereitwilligste zu ertheilen, wofür ich demselben meinen Dank auch an dieser Stelle auszusprechen gern die Gelegenheit ergreife. Desgleichen möchte ich nicht unterlassen, Herrn Meliorationsbauinspektor Freiherrn v. CLOEDT für das mir bei Besichtigung der Aufschlüsse am Alfeld bewiesene freundliche Entgegenkommen zu danken. — Herrn Dr. VAN WERVEKE, welcher bezüglich des Stern-Sees unabhängig zu denselben Ansichten gekommen war wie ich, und mit welchem ich die Frage der Seenbildung mehrfach besprach, hatte, wie ich gleichfalls dankend erwähnen möchte, die Freundlichkeit, mir durch Litteraturhinweise die Abfassung des letzten Theiles dieser Arbeit in mancher Hinsicht zu erleichtern.

1. Glacialerscheinungen im Alfeld bei Sewen.

Hierzu Tafel I und II.

Der Alfeld-See, dessen Längserstreckung etwa 500 m beträgt, hat ungefähr die Gestalt eines gleichschenkligen, mit der Spitze nach Westen und mit der gegen 400 m langen Basis nach Osten gewendeten Dreiecks (vergl. Taf. I, Fig. 1 [3]). Sein normaler Wasserspiegel liegt 620 m über der Ostsee, d. i. 625 m unter dem Gipfel des Belchen, dessen Höhe auf der neuen Generalstabskarte zu 1244,7 m angegeben ist. Der Abfluss findet in 597 m Höhe statt. Die den Abschluss des Beckens bewirkende, an der Basis 18 m dicke Mauer ist ihrer ganzen Länge nach in den Granit, in welchem das Thal hier verläuft, eingelassen.

Die zur Herstellung dieser Mauer seiner Zeit vorgenommenen Abdeckungen hatten jene, das frühere Vorhandensein eines Gletschers in der Umgebung des Alfeldes anzeigenden Erscheinungen zu Tage treten lassen, auf welche bereits hingewiesen wurde. Obwohl schon Ch. Grad [4] etwas näher darauf eingegangen ist, so lasse ich hier dennoch eine Beschreibung derselben nach meinen eigenen, in dem genannten Bericht niedergelegten Aufzeichnungen folgen, da sich meine Angaben und diejenigen von Grad in manchen Punkten ergänzen.

Während auf der linken (nördlichen) Thalseite zur Zeit meiner Anwesenheit bereits damit begonnen war, den zur Fundirung der Abschlussmauer herzustellenden Graben in den anstehenden Granit auszusprengen, waren auf der rechten Seite damals gerade erst die dem Granit aufliegenden lockeren Massen in einer der Breite des Grabens entsprechenden Ausdehnung entfernt, während der Fels selbst noch unverletzt gelassen war. Man konnte somit hier an der Sohle des Grabens die Beschaffenheit der freigelegten Granitoberfläche und gleichzeitig an den Seitenwänden desselben die Zusammensetzung und Struktur der den Granit bedeckenden losen Anhäufungen untersuchen. Letztere bestanden in der Nähe der Thalmitte aus völlig ungeschichtetem Lehm von bräunlicher oder grünlichgrauer Farbe, augenschein-

lich ein Verwitterungs- und Zerreibungsprodukt des Granits, ferner aus halb zersetztem Granitgrus und endlich aus grösseren Granitbruchstücken theils mit unregelmässigen, eckigen Umgrenzungen, theils mit wohlgerundeter, manchmal wie abgeschliffen aussehender Oberfläche. Diese Elemente lagen ordnungslos durch einander und machten so den Eindruck einer aus Granitmaterial zusammengesetzten Moränenbildung, wie man deren weiter thalabwärts in der Umgebung von Sewen an den Thalgehängen verschiedentlich beobachten kann.

Die Beschaffenheit der Granitoberfläche war am besten in dem Theil des Grabens, dessen Längenprofil die Skizze Figur 2 auf Taf. I veranschaulicht, zu beobachten. Die Erscheinungen, welche hier wahrgenommen werden konnten, sind folgende:

1) Die Oberfläche des Felsens erschien allenthalben mehr oder weniger deutlich gerundet und abgeschliffen. Am vollkommensten war die Glättung auf dem untersten gewölbten Theil d, weniger vollkommen auf der horizontalen Strecke c sowie an der sehr steilen Wand b. Die senkrechte Wand a zeigte sich nur an ihrem untersten, erst durch die Abräumungsarbeiten blossgelegten und in Folge dessen noch frisch aussehenden Theil, d. i. bis zu der Höhe, wo in der Skizze unterhalb a die punktirte Linie angegeben ist, geglättet. Die oberen, unbedeckt gewesenen Theile der Felswand waren rauh, angewittert und mit Moos und Flechten überzogen. — Die gerissene Linie oberhalb d c b bezeichnet die Höhe, bis zu welcher an der östlichen Wandung des Grabens zur Zeit meiner Anwesenheit die Moräne (m) noch vorhanden war.

2) Soweit die Oberfläche des Granits von losen Ablagerungen bedeckt gewesen war, liess sie, deutlich allerdings nur an den wohlgerundeten und geglätteten Stellen, ein System paralleler Schrammen erkennen. Zwar trat diese Erscheinung nicht in der Vollkommenheit auf, wie sie etwa an manchen anderen Stellen in den Vogesen beobachtet werden kann; indessen war sie deutlich genug, um bei aufmerksamer Betrachtung in's Auge zu fallen, und geradezu unmöglich war es, dieselbe zu übersehen, wenn man die betreffenden Stellen von

der Seite her unter spitzem Gesichtswinkel betrachtete. Vor allem zeigte sich die Fläche d ganz dicht mit regelmässigen, ziemlich feinen Riefen bedeckt, deren Richtung zu N 32° O bestimmt wurde. Auf c waren dergleichen ebenfalls noch deutlich wahrzunehmen. Hier trat ein System tieferer Furchen hinzu, welche die Richtung der feineren Rillen innehielten und der Oberfläche, wie in der Figur angedeutet, eine merklich wellenförmige Gestalt verliehen. (Ueber derartige Furchungen auf Gletscherböden vergl. A. HEIM, Handbuch der Gletscherkunde, Stuttgart 1885, S. 354.) Die Fläche b zeigte sich stellenweise, a wieder nur an ihrem unteren Theile gerieft. — Aehnliche Glättungen und Schrammungen der blossgelegten Granitoberfläche gewahrte man auch auf der nördlichen Thalseite, hier jedoch weit weniger deutlich. Die Schrammen verliefen ungefähr in der Richtung des Thales.

3) Zwischen b und a fand sich ein Bohrtopf (k) von 1 m Durchmesser am Rande und 0,65 m Tiefe eingesenkt.

Eine am Ostrande desselben (bei e in der Figur) befindliche flache Rinne deutete unverkennbar die Stelle an, wo das die Aushöhlung bewirkende Wasser ehedem eingeströmt war. Das Einströmen ging nach Westen, d. h. in der Richtung thalaufwärts vor sich. Das Ueberfliessen fand in einer zweiten, gleichfalls sehr flachen, aber deutlichen Rinne (bei α in der Figur) nach Norden, also quer zur Richtung des Thales, statt[5].

Ueber die merkwürdige Lage des Kessels an einer aus dem Thalgrund sich erhebenden Granitmasse von unregelmässig kuppelförmigem Querschnitt gibt das in der citirten GRAD'schen Arbeit dargestellte vollständigere Thalprofil[6] genaueren Aufschluss, welches dieserhalb zu vergleichen ist. Die Lage im Grundriss ersieht man auch aus Fig. 1 auf Taf. I.

In Folge der dankenswerthen Bemühungen des Herrn CH. GRAD und des Freiherrn v. CLOEDT, damaligen Leiters der Arbeiten am Alfeld, wurde der Topf mit dem umgebenden Gestein herausgehauen und der geologischen Landes-Sammlung in Strassburg überwiesen[7]. Die Abbildung auf Taf. II ist nach einer Photographie ausgeführt und weicht von letzterer nur in sofern etwas ab, als

einzelne kleinere, am Rande des Topfes ausgebrochene Stücke ergänzt wurden, um die ursprüngliche Form herzustellen. Auf der Abbildung tritt eben so deutlich, wie dies auch bei der Photographie der Fall ist, ausser dem Zufluss- (*e*) und Abflusskanal (α) der bei Riesentöpfen so häufige, schraubenförmig gewundene Verlauf der Seitenwandungen hervor[8]. Die rauhe Beschaffenheit der ursprünglich glatten Felsoberfläche ist erst nach der Abdeckung durch den Witterungseinfluss entstanden.

Bezüglich des Gesteins, in welchem der Kessel ausgehöhlt ist, sei nebenbei bemerkt, dass dasselbe zur Masse des sog. «Ballongranit» gehört und sich als ein mittelkörniger, porphyrisch ausgebildeter Hornblendegranit darstellt. Die mit blossem Auge wahrnehmbaren Bestandtheile desselben sind: 1) Rother Orthoklas, welcher vorwaltend 3—6 mm lange Leisten, daneben aber auch grosse, porphyrisch ausgeschiedene Zwillingskrystalle von nicht selten 3 cm Länge bildet, 2) grünlicher Plagioklas in ungefähr ebenso grossen Individuen wie die Orthoklase der Grundmasse, 3) weissgrauer Quarz in Körnern von meist 1—4 mm Durchmesser, 4) Hornblende in unregelmässigen Körnern oder Säulchen, welche selten über 1 cm lang werden, 5) Biotit, dessen Blättchen bis 2 mm im Durchmesser haben. Der Quarzgehalt erscheint beträchtlich, der Glimmer tritt gegen die Hornblende zurück. — Wegen des Quarzgehalts stellen wir die Gesteine des Belchenmassivs nach der bei den deutschen Autoren üblichen Bezeichnungsweise zu den Graniten, während die französischen Autoren, welche das Hauptgewicht auf den Hornblendegehalt legen, dieselben den Syeniten anreihen.

Zur Zeit meiner Anwesenheit im Alfeld lagen an einer Stelle unweit des Bohrtopfes eine Anzahl auffallend regelmässig gerundeter Steine (Granit) umher, welche durch diese ihre Form den in Riesentöpfen so gewöhnlich zu beobachtenden sogenannten Scheuersteinen glichen. Sie hatten meist weniger als 1 dm im Durchmesser und stammten nach der bestimmten Angabe von Personen, welche bei der Abräumung zugegen gewesen waren, aus dem Kessel selbst, welcher theils mit solchen Geröllen, theils mit einer sandigen Masse angefüllt gewesen sein soll.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass keinerlei Andeutungen eines alten Bachbettes auf der blossgelegten Granitoberfläche in der Umgebung des Kessels nachzuweisen waren, wenngleich es schien, als ob das den Strudel bildende Wasser sich eine äusserst kurze Strecke vor der Vertiefung auf dem Fels fortbewegt habe, bevor es sich in dieselbe ergoss.

Die den Riesentopf bedeckende Ablagerung reichte etwa bis zu der durch die punktirte Linie unterhalb des Buchstabens a in Fig. 2 (Taf. I) angedeuteten Höhe. Sie hatte also nur geringe Mächtigkeit und scheint aus jungen Anschwemmungen bestanden zu haben. Eben diese Alluvionen hatten den unteren Theil der Wand a vor der Verwitterung geschützt und dadurch die Erhaltung der bereits besprochenen Glättung und Schrammung an dieser Stelle ermöglicht. Deutlich geschichtete, sandige Absätze, welche in einer Mächtigkeit von mehreren Metern unmittelbar auf dem Granit, ohne Zwischenschaltung ungeschichteter Massen auflagern, sah ich an anderen Stellen zur Gewinnung von Mauersand aufgeschlossen.

Selbst wenn nicht weiter abwärts im Doller-Thale und in den Seitenthälern desselben bereits Moränen von diluvialen Gletschern nachgewiesen wären[9], so würde man kaum Bedenken tragen können, die geschilderten eigenthümlichen Verhältnisse des Thalprofils im Alfeld auf das einstige Vorhandensein eines Gletschers zurückzuführen. Die beschriebene Abnutzung der Granitoberfläche, zumal das Auftreten charakteristischer Schrammen weist auf ein altes Gletscherbett um so bestimmter hin, als die an vielen Stellen den Fels bedeckenden ungeschichteten Ablagerungen, wie dargethan, diejenige Ausbildung zeigen, welche man an den Moränen der Vogesengletscher überall da, wo sie aus granitischem Material bestehen, beobachten kann. Der Verlauf der Schrammung entspricht durchaus den Bewegungsrichtungen, welche der Eisstrom in seinen unteren Theilen hier gehabt haben müsste. Wenn die Schrammen, wie im Vorangehenden gezeigt wurde, zum Theil nordöstlich verlaufen, während die allgemeine Richtung des Thales in dieser Gegend eine östliche ist, so erklärt sich dies leicht aus den mannichfachen Unregelmässigkeiten

des Thalprofiles, welche schon auf der neuen Generalstabskarte theilweise zum Ausdruck gelangen.

Da sich der beschriebene Bohrtopf in dieses alte Gletscherbett eingesenkt fand an einer Stelle, deren nächste Umgebung noch deutlich die Wirkung der ehemals vorhandenen Eismassen erkennen liess, so bietet sich als ungesuchteste Erklärung für das Vorhandensein desselben in so auffallender Lage die Annahme seiner Entstehung zur Zeit der Eisbedeckung selbst dar, indem gerade während derselben eine von der heutigen wesentlich abweichende Wassercirculation sehr wohl möglich war. Riesentopfbildung durch Gletschermühlenthätigkeit ist in diesem Falle recht gut denkbar, wenn man erwägt, dass unterhalb des Alfeld-Sees die diluvialen Eismassen, da sie sich hier über eine steile Granitschwelle ergossen, stark zerrissen gewesen sein müssen, so dass also gerade in der Gegend der Abschlussstelle desselben die auf dem Gletscher circulirenden Schmelzwasser durch Spalten abgefangen und der Tiefe zugeführt werden konnten (vergl. auch W. DEECKE, diese Mittheilungen S. 17). Dass sich die Vertiefung etwa beim Rückzug des Gletschers durch dem Ende desselben entströmende Schmelzwasser gebildet haben könnte, ist zum mindesten höchst unwahrscheinlich. Eine solche Annahme würde nämlich zur Voraussetzung haben, dass sich das den Strudel erzeugende Wasser auf der vom Gletscher zurückgelassenen Moräne, bezw. den über derselben bereits abgelagerten Alluvionen bewegte, da ein Zuströmen über die Felsoberfläche nach dem bereits Gesagten kaum angenommen werden kann. Die Auffüllung dieser Massen bis über den Rand des Kessels beweist aber vielmehr, dass dessen Aushöhlung schon vor vollendetem Absatz jener beendet war, welche sich neben so stark strudelndem Wasser schwerlich erhalten haben könnten. Wäre aber das Wasser dennoch über den anstehenden Fels zugeströmt, so würden sich bei postglacialer Bildung sicherlich die Schrammen in der Umgebung des Kessels nicht erhalten haben. Ein unmittelbarer Zusammenhang dieses Strudelloches mit der Thätigkeit des ehemaligen Alfeld-Gletschers[10] ist somit kaum von der Hand zu weisen. Seine Entstehung ist mit anderen Worten als gleichzeitig

mit der früheren Eisbedeckung des Thales zu denken. Ein ganz junger Ursprung muss wohl ebenso, wie ein präglacialer, schon in Anbetracht der eigenthümlichen Lage als ausgeschlossen betrachtet werden. Die Bezeichnung «Gletschertopf» dürfte also auf dieses Vorkommen mit Recht angewendet worden sein. Dasselbe erinnert in vieler Beziehung an die allerdings unvergleichlich grossartigeren Gletschertopfbildungen im sog. Gletschergarten von Luzern. (Vergl. hierüber A. Heim, a. a. O., S. 544—545.)

Die erwähnten mächtigeren Sandablagerungen mögen sich zum Theil wohl schon während der Vergletscherung des Thales, zum Theil aber vielleicht erst beim Abschmelzen der Eismassen, immerhin also in unmittelbarem Anschluss an die Entwickelung der diluvialen Gletscher gebildet haben.

2. Glacialerscheinungen im Fecht-Thal oberhalb Metzeral und im Wurmsa-Thal. — Thalprofil am Schiessrothrieth.

Hierzu Taf. III, Fig. 1 und 2.

Metzeral selbst erhebt sich auf einer durch die Gewässer der beiden sich hier vereinigenden Fecht-Arme theilweise zerstörten, fast nur Granittrümmer enthaltenden Stirnmoräne[11], und man trifft erratisches Material sowohl in dem von hier südlich über Sondernach verlaufenden Seitenthal als auch in demjenigen, welches sich von Altenhof bei Metzeral in nordwestlicher Richtung gegen den Nächstebühl hinaufzieht. Südöstlich von der Häusergruppe Pfeifferberg, zwischen 540 und 580 m Höhe, ist am Wege Moränenschutt mit Geschieben von Granit und gekritzten Grauwackengeschieben angeschnitten.

Zahlreicheren und zum Theil deutlicheren Spuren ehemaliger Gletscherthätigkeit begegnet man auf dem von Touristen so viel begangenen Weg von Metzeral nach dem Fischbödle[12]; so z. B. gleich oberhalb Metzeral. Hier sieht man an der grossen, in den obersten Theil des Fecht-Thales führenden Strasse gegenüber Altenhof die rechte Seitenmoräne des Fecht-Gletschers in steilem, ziemlich hohem Absturz angeschnitten. Dieselbe lässt

sich dann in südwestlicher Richtung weiter verfolgen und ist kurz vor der auf der neuen Generalstabskarte als «Schiessloch» bezeichneten Häusergruppe, gegenüber der Einmündung des Wurmsa-Thales, abermals an der Strasse gut aufgeschlossen. Der letztere Aufschluss liegt gerade an der scharfen Biegung der Strasse, wo der von Süden her kommende «Giessbach»[13] dieselbe kreuzt.

Die Ablagerung weist eine sandige Grundmasse auf, welche jeder Andeutung von Schichtung, sei es auch nur einer ganz rohen Sonderung nach der Korngrösse, entbehrt. Derselben sind in grosser Zahl und völlig regelloser Vertheilung Geschiebe und Blöcke von Granit eingestreut, welche mehr oder weniger gerundete, sonst aber meist in keiner Weise auffallend aussehende Begrenzungsflächen zeigen. An einem Granitblock konnte ich indess eine, wenn auch nicht besonders vollkommen geschliffene Fläche beobachten, auf welcher sich deutliche, parallele Schrammen, ganz von der Beschaffenheit, wie man sie an erratischen Blöcken wahrzunehmen pflegt, bemerklich machten. Neben diesen Trümmern treten noch Grauwackengeschiebe, theils von flacher Form und mit noch ziemlich eckigen Kanten, theils von mehr gerundeten Umrissen, in wechselnder Häufigkeit auf. Dieselben haben meist weniger als 1 dm grössten Durchmesser und zeigen sich, wenn sie aus gleichmässig dichtem Material bestehen, auf den flachen Seiten gewöhnlich geglättet und mit deutlichen Kritzen und Schrammen versehen, während die Varietäten von gröberem Korn dergleichen niemals deutlich erkennen lassen. Gegenüber Altenhof sind solche gekritzte Geschiebe spärlich, am Schiessloch dagegen ziemlich häufig.

Schon die Beschaffenheit des Sandes, dessen Elemente zum grossen Theil ein so zu sagen gewaschenes Aussehen zeigen, und die starke Abnutzung der meisten demselben eingelagerten Trümmer weisen auf einen etwas längeren Transport eines Theils des Materials hin. Aus dem Vorkommen von Grauwackentrümmern an Stellen, wie unmittelbar bei Metzeral, geht ferner in Rücksicht auf die Verbreitung der Grauwacke in dieser Gegend wohl noch bestimmter hervor, dass ein Transport etwa nach Art des

gewöhnlichen Gehängeschutts für diese Bildungen nicht anzunehmen ist. Da nun weiter das vollständige Fehlen jeder Schichtung eine Entstehung derselben durch fluviatile Anschwemmung ausschliesst, so kann in Anbetracht der gekritzten Geschiebe, welche sich bei einigem Suchen nachweisen lassen, über die Moränennatur der ganzen Ablagerung, welche auch von den früheren Beobachtern angenommen wurde, kein Zweifel obwalten.

Gegenüber Altenhof legt sich die soeben geschilderte Moräne in Gestalt einer ganz schmalen Terrasse an das aus Granit gebildete, felsige Steilgehänge an. In Folge dessen kann bei flüchtiger Betrachtung der Eindruck entstehen, als ob man es hier mit einer Ablagerung von Gehängeschutt zu thun habe, zumal sich an der Oberfläche der Terrasse zahlreiche Granitblöcke angehäuft finden, welche weder Glättung noch Schrammung erkennen lassen. Dass diese oberflächlichen Blockanhäufungen wenigstens zum Theil durch das noch jetzt stattfindende Abrollen gelockerter Gesteinsmassen von den Felsen der angrenzenden Steilgehänge entstanden seien, braucht nicht bezweifelt zu werden, doch wird man einen Theil der Blöcke als durch den Gletscher verfrachtet anzusehen haben.

Ueberschreitet man, von der grossen Strasse abbiegend, bei Steinabrück den Fecht-Bach, um den Fischbödle-Weg einzuschlagen, so trifft man alsbald auf halbem Weg zwischen Steinabrück und der Einmündung des Wurmsa-Thales eine ganz ähnliche Ablagerung wie die soeben beschriebene am Absturz zur Rechten des Weges entblösst. Man hat hier die linke Seitenmoräne desselben Gletschers vor sich, welche in ähnlicher Weise, wie es soeben von dem Vorkommen gegenüber Altenhof geschildert wurde, als ganz schmale, von grossen Granitblöcken bedeckte Terrasse an das steile (linke) Thalgehänge angelagert erscheint. Entsprechend dem Vorherrschen des Granits auf dieser Seite des Thals setzt sich diese Moräne fast ausschliesslich aus ungeschichtetem Granitsand mit ordnungslos eingelagerten grösseren, rundlichen Granittrümmern zusammen. Ein einzelnes, recht deutlich gekritztes Grauwackengeschiebe, welches ich nach längerem Suchen zwischen den Granittrümmern mitten aus der Ablagerung

herauslösen konnte, bewies mir zwar, dass Grauwackenmaterial auch hier nicht gänzlich fehlt, doch scheint dasselbe an diesem Punkte äusserst spärlich vertreten zu sein. — Die Moräne setzt sich offenbar noch weiter gegen das Wurmsa-Thal hin fort, nur ist man an manchen Stellen durch recente Gehängeablagerungen verhindert, den Nachweis ihres Vorhandenseins zu führen. Ein sehr auffälliger Schuttkegel findet sich gleich oberhalb der soeben erwähnten Stelle.

Die bemerkenswerthesten, schon von CH. GRAD in der bereits erwähnten Arbeit und später auch von G. GERLAND" besonders hervorgehobenen Gletscherspuren des Gebietes treten dem Beobachter im unteren Wurmsa-Thal entgegen. Schon gleich beim Eintritt in dieses Seitenthal bemerkt man wallähnliche, bis über 10 m hohe Aufschüttungen, welche letzteres gegen das Hauptthal abdämmern, und man kann ähnliche Schuttanhäufungen fast durch die ganze, etwa zwischen den Punkten 513, 5 und 570 der neuen Generalstabskarte sich erstreckende Thalweitung verfolgen, so dass man sich diesen ganzen Theil des Thales ursprünglich mit Moränenmaterial erfüllt denken darf, welches zu einem Theil — nämlich in den Einsenkungen zwischen den einzelnen Erhebungen — allerdings auch der Grundmoräne des Gletschers angehören kann und später theilweise wieder weggeführt bezw. oberflächlich umgelagert wurde.

Wo der Weg nach dem Fischbödle den Bach überschreitet, welcher hier hart am rechten Thalgehänge dahinfliesst, sieht man die Moräne durch denselben gut angeschnitten. Sie besteht vorwaltend aus völlig ungeschichtetem Sand und regellos eingestreuten eckigen und gerundeten Granittrümmern. An letzteren konnte ich ebenso wenig wie GRAD, welcher nur solche Trümmer in den Moränen des Wurmsagletschers beobachtete, Streifung wahrnehmen. Dagegen fand ich an der soeben erwähnten, damals gerade sehr gut aufgeschlossenen Stelle neben den Geschieben von Granit auch Grauwackengeschiebe, welche zum Theil fast noch ganz scharfe Ecken besitzen, sich aber gleichwohl auch in diesem Falle auf den flachen Seiten über und über mit sehr deutlichen Kritzen bedeckt zeigen. Solche Trümmer sind aller-

dings seltener, und sie werden auf die rechte Seite der Moräne beschränkt sein, da Grauwacke im Wurmsa-Thal nur am «Burgköpfle» vorkommt. Die Grenze zwischen letzterer und dem Granit, welcher sonst ausschliesslich in diesem Thal herrscht, liegt gegenüber den Häusern an der Wurmsa. Man ersieht hieraus deutlich, ein wie kurzer Transport durch den Gletscher unter Umständen genügt, um an geeignetem Material die charakteristische Streifung in ausgeprägtester Weise zu erzeugen.

Man kann die ganze Glacialablagerung des unteren Wurmsa-Thales als eine Reihe von hinter einander liegenden, nicht scharf gegen einander abgegrenzten Quermoränen auffassen. Der Wurmsa-Bach durchbricht dieselben in schmaler Alluvialrinne, welche sich zwischen den einzelnen Wällen kesselartig erweitert. Die erste beckenförmige Ausbreitung der alluvialen Fläche, mit einer Längserstreckung von etwa 100 und einer Breitenausdehnung von etwa 80 m, trifft man beim Aufstieg nach dem Fischbödle gerade an dem Punkte, wo der Bach an den Fischbödle-Weg herantritt, um dann nach fast rechtwinkliger Biegung des Laufes eine kurze Strecke weit dicht neben jenem Weg hinzufliessen. Unmittelbar an diese Erweiterung schliesst sich thalaufwärts die zweite, wenig umfangreichere an, welche gegenüber den letzten Häusern an der Wurmsa endigt, und bald darauf folgt endlich die dritte in Form einer etwas ausgedehnteren Niederung. Denkt man sich diese jetzt mit einander in offener Verbindung stehenden Becken durch Schuttmassen gegen einander abgeschlossen, so würden Stauseen gebildet, wie sie für ehemals vergletscherte Thäler so charakteristisch sind und möglicher Weise eine Zeit lang nach dem Rückzug des Wurmsa-Gletschers hier bestanden haben, bis nämlich der Bach sich so tief in den Moränenschutt eingefressen hatte, dass ein ungehindertes Abfliessen des Wassers erfolgen konnte.

Beim weiteren Aufstieg im Wurmsa-Thale bemerkt man bei einiger Aufmerksamkeit eine gewisse Neigung der unteren Theile der Thalgehänge zu auffallend gerundeten Formen. Dieselbe kommt namentlich auch unmittelbar am Fischbödle in den hier mehrfach vorhandenen rundhöckerartigen Gestaltungen der Felsen, welche gegen die gezackten Formen der das Fischbödle

überragenden «Spitzen Köpfe» besonders auffallend abstechen, zum Ausdruck. Man wird hierdurch unwillkürlich an den in ehemals vergletscherten Alpenthälern oft so schön zu beobachtenden Gegensatz zwischen den zackigen Felspyramiden der höheren und den Rundungen der tieferen, ehemals vom Eise bedeckten Gehängetheile erinnert. Durch einen solchen Vergleich soll natürlich nicht ausgesprochen werden, dass die soeben erwähnten Rundungen etwa schon die ehemalige Vergletscherung des Wurmsa-Thales beweisen könnten, da die granitischen Gesteine überhaupt leicht gerundete Formen annehmen, sei es einfach in Folge von Verwitterung, wie bei den auf Granitplateaus so allgemein zu beobachtenden rundlichen Blöcken, sei es in Folge von grossschaliger Absonderung oder endlich, wie so häufig an Wasserfällen, unter der Mitwirkung von fliessendem Wasser. Immerhin aber stimmen derartige Gestaltungen gut zu dem Aussehen, welches früher vergletscherte Hochthäler aufzuweisen pflegen, und die Annahme, dass all diese Rundungen durch fliessendes Wasser entstanden seien, würde schon eine ganz ungewöhnlich reichliche Wassercirculation, wie man sie gegenwärtig hier vermisst, zur Voraussetzung haben.

Auf Gletscherwirkung weisen solche Verhältnisse allerdings dann mit einiger Bestimmtheit hin, wenn zu der Rundung der Felsmassen auffallende Glättungen sowie jene bekannten eigenthümlichen Schrammungen hinzutreten, welche als gewöhnliche Erscheinung hauptsächlich in ehemals vergletscherten Gebieten angetroffen zu werden pflegen. Wenn deutliche Vorkommnisse dieser Art in dem in Rede stehenden Gebiet, wie es scheint, nicht gerade allzu häufig sind, so ist zu erwägen, dass hier wie überall in ehemals vergletscherten Gegenden die Atmosphärilien und das fliessende Wasser seit dem Abschmelzen der Eismassen gewiss so manche ursprünglich vorhandene, charakteristische Erscheinung wieder ausgelöscht haben, dass es ferner natürlich nicht möglich ist, festzustellen, in wie weit das ehemalige, wenigstens zum Theil durch Gletscherthätigkeit geschaffene Aussehen der Felsoberfläche durch jene Einflüsse nachträglich verändert worden sei.

Indessen fehlt es an solchen Erscheinungen, welche auf eine unmittelbare Wirkung des Gletschers hinweisen, nicht ganz. So erwähnt Grad geglättete und mit charakteristischer Glacialschrammung versehene Flächen, von welchen ausdrücklich hervorgehoben wird, dass sie von den durch das fliessende Wasser hervorgebrachten deutlich unterscheidbar seien («bien distincts des surfaces polies par le passage de l'eau»), von den unterhalb des Fischbödle anstehenden Felsen sowie Rundhöcker mit Glacialschliff («roches moutonnées avec des polies glaciaires») von einer einige 50 m oberhalb des letzteren am rechten Thalgehänge gelegenen Stelle. Im Nachfolgenden aber wird sich Gelegenheit bieten, ähnliche Spuren von einem noch höher gelegenen Punkte aus der Umgebung des Fischbödle zu beschreiben.

Mit Rücksicht auf solche hin und wieder erhaltene Glättungen und Schrammungen von offenbar glacialem Ursprung mag es berechtigt erscheinen, die vorhandenen rundhöckerähnlichen Bildungen sowie die allgemeine Verbreitung stark gerundeter, anscheinend ehemals glatter Felsoberflächen in den tieferen Höhenlagen der Gehänge zu einem wesentlichen Theile als Andeutung der ehemaligen Vergletscherung aufzufassen. Nur wird man annehmen dürfen, dass die dereinst vom Eisstrom bedeckte Oberfläche im Kleinen bereits wieder vielfach durch die meteorischen Einflüsse umgemodelt worden sei, und wird sich vor allen Dingen hüten müssen, jede etwas auffälliger gerundete, vielleicht sogar ein wenig geglättete Felsoberfläche ohne weiteres als beweisend für das ehemalige Vorhandensein eines Gletschers aufzufassen. Auch vor einer Verwechselung von sogenannten Rutschflächen (Druckflächen, Ablösungsflächen), welche in von Verwerfungen durchzogenen Gebieten so häufig sind, mit Glacialschliffen wird man einigermassen auf der Hut sein müssen, da ja auch in den bezüglich dieser Verhältnisse noch zu wenig untersuchten Granitgebieten der südlichen Vogesen bedeutende Gebirgsstörungen vorhanden sein könnten.

Die Bildung der unterhalb des Fischbödle an den Wasserfällen der Wurmsa auftretenden Strudellöcher mit der einstigen Vergletscherung des Wurmsa-Thales in Verbindung zu setzen, wie

dies BRAZIS[15] gethan hat, erscheint mir gewagt. Dieselben lassen sich in Anbetracht ihrer Lage recht wohl in nachglacialer Zeit entstanden denken, wenn es auch anderseits möglich ist, dass sie schon unter dem das Thal dereinst erfüllenden diluvialen Gletscher vorhanden waren.

Als ausschlaggebend für die Beurtheilung früherer Vergletscherungen wird hier wie überall in erster Linie das Auftreten ausgesprochen wallartiger Ablagerungen sowie die Art der Vertheilung des erratischen Materials zu betrachten sein. Alle sonst etwa noch vorhandenen, damit in Verbindung zu setzenden Erscheinungen werden, als an und für sich mehr oder weniger zweideutig, erst in zweiter und dritter Reihe berücksichtigt werden können.

Etwas östlich vom Fischbödle biegt das bis hierhin nordwestlich verlaufende Thal gegen Norden um, und man gelangt nach kurzer Wanderung in eine gerade unterhalb der Schiessroth-Hütten gelegene, beckenartige Erweiterung desselben, welche auf der Generalstabskarte 1 : 25000 als Rieth-Wasen bezeichnet ist. In diesem Becken sollen durch Abdämmung die in der Gegend der Wurmspel am Hohneck entspringenden Quellwasser der Wurmsa zu einem künstlichen See mit regulirbarem Abfluss aufgestaut und damit der Industrie und der Wiesenkultur des Münster-Thales in höherem Grade nutzbar gemacht werden. Da seit der Inangriffnahme der Arbeiten zur Herstellung des Wasserbeckens die Bezeichnung «Schiessrothrieth»[16] an Stelle der älteren Benennung «Rieth-Wasen» eingeführt und üblich geworden ist, so soll dieselbe auch hier beibehalten werden.

Das Schiessrothrieth, über dessen Lage, Umgebung und geologische Verhältnisse die Skizze Fig. 1 auf Taf. III zur Orientirung dienen mag, hat eine von Nordwest nach Südost gerichtete Längserstreckung von beiläufig 350 m bei einer grössten Breitenausdehnung von 220 m. Am unteren Ende desselben befindet sich, unterteuft von einer Sandablagerung von unbekannter Mächtigkeit, ein kleines Torflager, welches nach den Angaben des Herrn Regierungsbaumeisters SCHEMMEL eine geringe, nur an einzelnen Stellen beiläufig ein Meter betragende Mächtigkeit besitzt. In westlicher und nordwestlicher Richtung von der Torfablagerung

(vergl. Fig. 1, Taf. III und die Erklärungen dazu), breiten sich sandige Bildungen an der Oberfläche des Rieth aus, welche an manchen Stellen in ein Meter Tiefe noch nicht durchsunken waren. Bei einer nordwestlich vom Torflager, am Bach vorgenommenen Aufgrabung stiess man bereits in ein halb Meter Tiefe auf anstehenden Granit, welcher von Granitgrus bedeckt war. Eine so geringe Mächtigkeit des Alluviums im Schiessrothrieth dürfte jedoch nur lokal und durch kuppenartige Aufragungen der Granitmasse bedingt sein, wie denn auch in der Nähe des eben erwähnten Punktes der Granit in beschränktem Umfange an die Oberfläche tritt. In der Skizze Fig. 1 kommt dies dadurch zum Ausdruck, dass die betreffende Stelle nicht punktirt ist. — Im oberen Theile der Rieth-Ebene, woselbst keine Aufgrabungen und Sondirungen stattgefunden hatten, dürften gleichfalls, nach der Beschaffenheit der Oberfläche und nach der Vegetation zu schliessen, sandige Bildungen, wie in Fig. 1 angenommen, herrschen.

In der Umgebung des Rieths ist nur Granit als anstehendes Gestein bekannt.

Der am unteren Ende des Rieths zur Aufstauung der Gewässer zu errichtende Damm soll eine Länge von 150 m und durch Verkleidung mit Mauerwerk auf der Riethseite die nöthige Widerstandsfähigkeit erhalten. Zur Fundirung der Verkleidungsmauer war ein in südwest-nordöstlicher Richtung verlaufender, an der Sohle etwa 2, oben 3–5 m breiter, über 200 m langer Graben hergestellt worden, welcher zur Zeit der Besichtigung noch offen lag und einen guten Einblick in das Profil des Thales an dieser Stelle gewährte. Dieses Thalprofil, welches etwas näher betrachtet zu werden verdient, da sich wohl selten die Gelegenheit bietet, Durchschnitte durch die obersten Theile von ehemals vergletscherten Thälern zu beobachten, ist auf Taf. III durch Fig. 2 veranschaulicht. Derselben konnte — was auch für Figur 2 auf Taf. IV gilt — eine von Herrn Regierungsbaumeister Schemmel im Massstab 1:200 entworfene Aufrisszeichnung zu Grunde gelegt werden, welche den Verlauf der Oberfläche und die Tiefenlage des anstehenden Felsens an den einzelnen Punkten des Durchschnittes nach den bei den Abdeckungs-

arbeiten hierüber gemachten Beobachtungen angiebt. Eine Copie dieser Zeichnung ist vom Kaiserl. Ministerium von Elsass-Lothringen, Abtheilung für Finanzen, Landwirthschaft und Domänen, gütigst zur Verfügung gestellt worden. Die geologischen Verhältnisse sind in der zu besprechenden Skizze nach eigenen, an Ort und Stelle entworfenen Zeichnungen zum Ausdruck gebracht. — Einige Bemerkungen über die Zusammensetzung des durch die Bauarbeiten gut aufgeschlossenen Granits in der Umgebung der Abdämmungsstelle folgen in einem späteren Abschnitt dieser Arbeit.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, war in dem zur Fundirung der Verkleidungsmauer aufgeworfenen Graben an den meisten Stellen der anstehende Granit erreicht worden. Im nordöstlichen Theil des Aufschlusses war dies jedoch nur an einer Stelle der Fall. Man hatte auf dieser Seite von der Sohle des Grabens aus die in der Zeichnung durch punktirte Umrisse angedeuteten Schächte angelegt, jedoch die Granitoberfläche nur noch in dem äussersten derselben bei 13 m Tiefe getroffen.

In dem nach der rechten Thalwand zu gelegenen Theil des Aufschlusses zeigte sich der Granit bedeckt von einer völlig ungeschichteten Bildung (m), bestehend aus einer sandigen Grundmasse und zahlreichen, dicht neben einander in derselben liegenden, kleineren und grösseren Geschieben von Granit. Letztere waren ohne Rücksicht auf ihre Grösse vertheilt und mehr oder weniger vollkommen gerundet; einzelne wiesen auch Flächen auf, welche wie abgescheuert aussahen. Die sandige Grundmasse enthielt die Bestandtheile des Granits, hauptsächlich Quarzkörner und Feldspaththeilchen, welche keine deutliche Abrollung erkennen liessen, so dass man vielleicht richtiger von einem feinen Granitgrus als von Granitsand sprechen könnte. — An einer Stelle war über dieser Bildung ein kleines Sandlager (c) ausgebreitet, und rechts daneben, am Bach, sieht man noch den Rand des bereits erwähnten Torflagers (t) angeschnitten.

Andere Verhältnisse zeigten sich auf der linken Thalseite. Hier lag zunächst auf dem Fels eine regelmässig geschichtete Ablagerung (a) von Granitsand mit einzelnen grösseren Granitgeschieben in wechselnder Mächtigkeit. Darüber folgte dann eine

ähnliche Bildung (b), welche sich jedoch durch zahlreichere Granitgeschiebe sowie eine eigenthümlich unregelmässige, gewundene Schichtung auszeichnete. Eine sandige, zugleich geschiebeführende Bildung unterteuft auch den Torf im Profil. Dieselbe hat hier, wie aus der Skizze zu ersehen, eine ziemlich geringe Mächtigkeit. In Folge dessen und wegen der Undeutlichkeit des Aufschlusses an dieser Stelle liess sich das Lagerungsverhältniss derselben zu m und a nicht bestimmt erkennen, was in Fig. 2 dadurch zum Ausdruck kommt, dass unterhalb t keine Signatur angegeben, die Abgrenzung der Ablagerungen m und a gegen den Bach hin also unbestimmt gelassen ist. Am wahrscheinlichsten bilden die lockeren Anhäufungen unter t eine besondere kleine, seitlich von *m* und *a* eingeschlossene alluviale Mulde. Das Altersverhältniss von m zu a und b lässt sich in Folge dieser Umstände natürlich auch nicht sicher feststellen.

Aus der Lage von t zu m einerseits, a und b anderseits in Fig. 2, sowie aus dem Vergleich der letzteren mit Fig. 1 ersieht man, dass die alluvialen Bildungen des Rieths ein auf natürliche Weise abgeschlossenes Becken erfüllen. Der Abschluss desselben wird auf der rechten Seite des Thals durch einen gegen dessen Mitte sich vorschiebenden, von der Ablagerung m bedeckten Granitriegel, auf der linken Seite durch die losen Massen a und b bewirkt. Das hinter diesen natürlichen Aufschüttungen sich ausbreitende Torflager verdankt seine Entstehung offenbar einem früher hier gelegenen Sumpf oder kleinen Weiher, dessen Bildung nur in Folge des Vorhandenseins jener letzteren, die Aufstauung bewirkenden Massen möglich war. — Weiter zeigt das Profil, dass der jetzige Thalweg des Baches nicht mit der Stelle zusammenfällt, an welcher der anstehende Fels am tiefsten liegt. Diese befindet sich weiter nach dem linken Thalgehänge zu. Der Bach ist also früher weiter links geflossen und hat seinen Lauf in Folge des Absatzes der Massen a und b nach rechts verschoben.

Dass das Becken des Schiessrothrieths früher durch einen vollständigen Riegel von Granit verschlossen gewesen sei, erscheint möglich und ist wohl sogar wahrscheinlich. Derselbe

könnte dann vielleicht während der der Vergletscherung der Vogesen vorausgehenden niederschlagsreichen Periode durchgenagt worden sein.

Die durch die Abräumungsarbeiten entblösste Granitoberfläche wies an den meisten Stellen kein irgendwie ungewöhnliches Aussehen auf, doch zeigte sich eine bemerkenswerthe Abnutzung derselben, welche näher beschrieben zu werden verdient, am südwestlichen Ende des Grabens. Hier erhebt sich nämlich, wie die Skizze veranschaulicht, der Granit in Form eines senkrecht aufragenden gerundeten Felsens, welcher sich mit der übrigen Granitmasse in vollkommenem Zusammenhang und in gänzlich unverrückter Lage befand. Derselbe zeigte an der vollständig freigelegten, dem Graben zugekehrten Seite eine zwar nicht sehr vollkommene, aber eigenartige Glättung. Letztere unterschied sich von den bekannten, an Wasserfällen so häufig vorkommenden, durch stark strömendes Wasser erzeugten Glättungen wesentlich dadurch, dass sie von einer regelmässigen Streifung begleitet war. Die ganze Fläche zeigte sich nämlich bedeckt mit einem System von Riefen, deren unter einander fast genau paralleler Verlauf deutlich zu erkennen war, wenn man den Fels von der Seite her betrachtete. Dieselben erinnerten nicht sowohl an jene eigenthümlichen, in ihrer Eigenart schwer zu beschreibenden Streifungen, welche charakteristische Rutschflächen zu zeigen pflegen, sondern glichen vielmehr ganz den Ausfurchungen, welche vom Eise unter Mitwirkung eingebackener Gesteinstrümmer gescheuerte Flächen aufzuweisen pflegen. Sie hielten die Richtung Nordwest—Südost inne, wobei sie mit der Horizontalen einen in der Richtung thalabwärts geöffneten spitzen Winkel von 10—20° bildeten.

Dieser sehr auffallende, weil nach dem soeben Gesagten in der Richtung des Thalgefälles deutlichst nach aufwärts gerichtete Verlauf der Riefen würde schon allein die Annahme ausschliessen, dass etwa fliessendes Wasser mit Hilfe von mitgeführtem Sand u. dergl. die eigenthümliche Abnutzung des Felsens herbeigeführt habe, — wofern eine derartige Entstehung derselben an sich möglich schiene. Wäre es doch nicht einzusehen,

wie sich auf diesem Wege eine Streifung hätte erzeugen können, welche eine dem Gefälle des Wassers gerade entgegengesetzte, d. i. nach Nordwest gerichtete Neigung zeigt. — Dass man es hier etwa mit einem sogen. Harnisch zu thun habe, wie deren ja bisweilen schon zu Verwechselungen mit Gletscherschliffen Veranlassung gegeben haben, kann noch weniger angenommen werden, da — abgesehen von der, einer solchen Annahme, wie erwähnt, nicht entsprechenden Beschaffenheit der Riefen — die ganze Form der gerieften Felsoberfläche an nichts weniger als an eine Kluftfläche, sondern vielmehr eher an eine rundhöckerartige Bildung erinnert.

Die Erscheinung lässt sich hingegen ohne Schwierigkeit auf Gletscherthätigkeit zurückführen, wenn man erwägt, welche Wirkung eine so plötzliche Thalverengung wie die unterhalb des Schiessrothrieths auf die Bewegung eines ehemals aus diesem Kessel sich ergiessenden Eisstromes ausüben musste. Die Granitmasse, auf welcher die Abdämmungsmauer errichtet wird, bildet eine Art Schwelle, an welcher sich die das Becken erfüllenden, beim Austritt aus demselben plötzlich eingeengten Eismassen stauen mussten, was nach der vorhandenen Configuration (vgl. hierzu die Skizze Figur 1) ganz besonders auf der rechten Thalseite, wo jene auffallende Fläche sich befindet, eingetreten wäre. Hierbei konnte das Eis stellenweise eine Bewegung nach aufwärts annehmen. Letztere musste sich dann auch den eingebackenen Gesteinstrümmern mittheilen und in Folge dessen wieder in einem entsprechenden Verlauf der durch die bewegte Masse erzeugten Schrammungen zum Ausdruck gelangen. Das Verhalten der beschriebenen Schrammen ist also ein solches, dass es durch Gletscherwirkung sehr wohl erklärt und in dieser Beziehung als ein bemerkenswerthes Vorkommen betrachtet werden kann, da ein derartig abnormer Verlauf von Glacialfurchung immerhin nicht allzu häufig sein dürfte[17]. Die Annahme aber, dass die Erscheinung thatsächlich auf diese Weise zu Stande gekommen sei, erscheint um so statthafter, als die beschriebene, den geschrammten Fels bedeckende Ablagerung (m in Fig. 2) offenbar als eine Moräne[18] zu deuten ist und es ohne-

hin keinem Zweifel unterliegt, dass der Ursprung des Wurmsa-Gletschers oberhalb des Schiessrothrieths an der «Wurmspel» (vergl. Fig. 1) gesucht werden muss.

Jedes Frühjahr beherbergt der Felsencirkus oberhalb der Wurmspel, wenig unter der Kammhöhe, in ungefähr 1230 m Höhe, Schneemassen. Dieselben halten sich bis tief in den Sommer hinein, verwandeln sich bereits im Frühjahr nahe am Boden in mehr oder weniger kompaktes Eis und kommen in kühlen und feuchten Jahrgängen gar nicht mehr zum Abschmelzen. Man hat hier dann die ersten Ansätze zu einem Gletscher, wie sie von Grad[19] 1871 in einer kleinen Abhandlung beschrieben wurden. Auf der Skizze Fig. 1 ist zur Orientirung die ungefähre Lage des Schneefeldes angedeutet, welches sich Anfang Juni 1888 an der Wurmspel ausdehnte. Eine Reihe kleinerer Schneefelder erstreckte sich damals längs des Nordostabhanges des Hohneck[20], unmittelbar unter der Plateauhöhe, etwa zwischen 1240 und 1320 m Höhe, und weiter bemerkte ich zur selben Zeit Schneeansammlungen gegenüber den Spitzen Köpfen am Gehänge des «Amelthals» sowie in zwei kleineren Felsencirken am Ostabfall des Kastel-Berges, westlich vom Fischbödle (vergl. Fig. 1).

Der geschrammte, rundhöckerähnliche Fels, welcher soeben näher beschrieben worden ist, liegt nur wenige Meter über dem Niveau des Schiessrothrieths, 930 m über Normalnull. Indessen kommen an Rundhöcker erinnernde Felsenformen auch an noch höheren Punkten in der Umgebung dieses Rieths vor. Besonders fiel mir eine derartige, schätzungsweise etwa 60—80 m über demselben in nordwestlicher Richtung gelegene Felsmasse auf, an welcher bei genauem Nachsuchen — zumal an Stellen, welche durch eine dünne Humusdecke etwas geschützt sind — vielleicht noch Glacialschrammen zu finden sein würden. Es dürfte dies hier die äusserste Grenze sein, bis zu welcher sich Glacialspuren noch vermuthen lassen. Dieselben verschwinden also ungefähr in der gleichen Höhe wie an dem benachbarten Fischbödle, wo die bereits erwähnten, von Grad beobachteten und von ihm für Eisschliffe gehaltenen Glättungen, — da das Fischbödle 790 m über der Ostsee liegt —, in etwa 850 m Höhe vorkommen, während nach

demselben Beobachter beiläufig zwischen 1000 und 1100 m Höhe daselbst jede sichere Spur ehemaliger Vergletscherung fehlen würde.

Was nun die Ablagerungen a und b des Profils Fig. 2 betrifft, so sind dieselben zufolge der mehr oder weniger deutlichen Schichtung, welche sie aufweisen, zwar nicht mit Bildungen, welche durch die unmittelbare Thätigkeit eines Gletschers entstanden sein könnten, zu vergleichen, indess dürften sie wenigstens dem Alter nach ebenfalls glacial, wenn nicht theilweise sogar präglacial sein. Beim Herannahen des Gletschers werden nämlich die Schmelzwasser desselben in und vor dem Becken des Rieths, zum Theil vielleicht auf schon vorhandenen, noch älteren Absätzen, sandige Massen und Granitgerölle abgelagert haben, über welche sich beim weiteren Vorrücken des Eises Moränenschutt ausbreitete. Letzterer wird dann beim Rückzug des Gletschers sammt einem Theil der präglacialen Bildungen durch die Schmelzwasser wieder fortgeführt oder aufgearbeitet und umgelagert worden sein. Es liegt nun die Annahme sehr nahe, dass die Ablagerung b, welche in ihrer Ausbildung viel Aehnlichkeit mit m hat und sich von derselben hauptsächlich nur durch das Vorhandensein einer eigenthümlichen Schichtung, wie sie wohl durch stark strömendes Wasser am ehesten erzeugt werden kann, unterscheidet, aus beim Abschmelzen des Gletschers umgelagertem Moränenmaterial in unmittelbarer Nähe des Eisrandes sich gebildet habe, mithin ein ungefähres zeitliches Aequivalent der Ablagerung m darstelle. Dieser Auffassung entsprechend wäre dann a als wahrscheinlich präglacial, wenigstens in relativem Sinne, d. h. als wahrscheinlich älter denn m aufzufassen. Jedenfalls lassen sich, wie mir scheint, für die Auffassung der Absätze a und b als recente Bildungen noch weniger entscheidende Gründe anführen, als diejenigen sind, welche soeben für die Annahme eines glacialen bezw. vorglacialen Alters derselben geltend gemacht wurden. Man kann somit die Ablagerungen a und b mit Wahrscheinlichkeit als glacial bezw. vorglacial betrachten. Für ein diluviales Alter derselben spricht überdies schon die Lage über der Alluvial-Ebene des Rieths, welche der Ablagerung a allerdings nur in ihren oberen Theilen zukommt. Darauf, wie dieses wallartige Auftreten von geschichteten

Bildungen zu Stande gekommen sein mag, wird sich noch im letzten Abschnitt dieser Arbeit (vergl. S. 54) kurz hinzuweisen Gelegenheit finden.

An ganz jungen, nachglacialen Bildungen fehlt es an der Abdämmungsstelle des zukünftigen Schiessroth-Sees freilich ebenfalls nicht, auch wenn wir die in dem Aufschluss gerade noch angeschnittene, jedenfalls ganz jugendliche Torfablagerung, als eigentlich schon zum Rieth gehörig, ausser Betracht lassen. So stellt c in Fig. 2 offenbar ein kleines recentes Sandlager dar, und die Ablagerung b geht nach dem Gehänge zu in eine Bildung über, welche wohl als recenter Gehängeschutt anzusprechen ist. Für die in der Nähe des Gehänges an der Oberfläche zerstreut umher liegenden Blöcke wird man ferner denselben Ursprung anzunehmen haben. Eine Trennung dieser recenten Bildungen von den älteren Anschwemmungen und glacialen Ablagerungen wird jedoch selbst bei vorhandenen Aufschlüssen und zumal in Granitgebieten immer schwierig bleiben und nur schematisch durchgeführt werden können. — Bei einer geologischen Specialaufnahme des Gebiets würde man wohl die ganze dem Schiessrothrieth vorgelagerte Masse von losen Bildungen in Anbetracht des untergeordneten Antheils, welchen die recenten Ablagerungen an der Zusammensetzung derselben haben, als diluvial verzeichnen müssen, wie es in der Skizze Fig. 1 angedeutet ist. Will man daneben noch die oberflächliche Bedeckung mit Gehängeschutt u. s. w. zum Ausdruck bringen, so könnte dies durch Auftragung einer besonderen Signatur (Schraffirung oder dergl.) auf die das Diluvium bezeichnende Grundfarbe geschehen.

3. Gletscherspuren im obersten Theil des Münster-Thales[1]. Thalprofil am Altweiher.

Hierzu Taf. IV, Fig. 1, 2, 3.

Sichere Spuren der ehemaligen Vergletscherung trifft man neben mancherlei mehr oder weniger zweifelhaften Andeutungen

derselben auch im obersten Theile des Münster-Thales, zwischen der Einmündung der Wurmsa und dem Rhein-Kopf, sowie in dem Thal der aus dem Altweiher kommenden Fechtquelle.

Vor allem ist hier die auffallende Verschmälerung der Alluvialebene zwischen Schmelz und Erbersch hervorzuheben, welche unmittelbar auf die oberhalb Erbersch sich ausdehnende, seebeckenartige Erweiterung derselben folgt. Die Fecht durchbricht hier in schmaler Rinne einen augenscheinlich aus losem Material gebildeten, 5—10 m hohen Riegel, eine unverkennbare Moräne, welche sich mit etwa nordnordwest-südsüdöstlichem Verlauf in einer Länge von ungefähr 400 m schräg durch das Thal erstreckt und vielleicht ehedem die abfliessenden Gewässer oberhalb Erbersch eine Zeit lang zu einem See aufgestaut hat. Von Westen gesehen, erscheint sie als eine ziemlich unvermittelt ansteigende Terrasse, während sie nach Südosten grösstentheils unmerklich in die Thalsohle verläuft. Aufschlüsse in dieser Ablagerung hatte ich nicht Gelegenheit zu sehen; indess schliesst schon das ganze topographische Auftreten derselben jeden Zweifel an ihrer Moränen-Natur aus. Die Form eines Querwalles tritt deutlich bei dem kürzeren südlichen Zweig dieser Moräne hervor, welcher gegen die südlich von Erbersch in west-östlicher Richtung gegen Schmelz sich hinziehende Erhebung ziemlich scharf absetzt.

Uebergehen wir die rundhöckerartigen Formen, welche an manchen der weiter thalaufwärts anstehenden, aus Grauwacke gebildeten Felsen auffallen, so wäre vor allen Dingen noch die Verbreitung glacialer Geschiebe in der Gegend um den Kolben-Wasen zu erwähnen. Ausgezeichnet gekritzte Geschiebe kann man gegenwärtig namentlich beim Aufstieg von hier nach dem Altweiher sammeln. Zur bequemeren Erreichung der an letzterer Stelle gelegenen Bauplätze hat das Meliorationsbauamt einen neuen Weg vom Kolben-Wasen nach dem Altweiher anlegen lassen, welcher kurz vor dem Punkt 684 der neuen Generalstabskarte von der grossen Strasse abzweigt und — wie aus der Skizze Fig. 1 auf Taf. IV zu ersehen — den alten, steil gerade ansteigenden Weg in weit ausholenden Schlingen kreuzend, zur Linken des aus dem Altweiher kommenden Baches verläuft.

Dieser Weg schneidet nun mehrfach etwas in die vorhandenen Gehängeablagerungen ein, so namentlich an den ersten der erwähnten grossen Schlingen. Hier kann man dann neben Granitgeschieben, welche zum Theil recht vollkommene Rundung, aber keine gestreiften Flächen zeigen, solche von Grauwacke mit oft nur wenig gerundeten Kanten, aber vielfach mit vorzüglicher Schrammung beobachten. Derartige Geschiebe findet man noch in verhältnissmässig bedeutender Höhe. Der höchst gelegene Punkt, von welchem ich ein über und über mit ausgezeichneten Schrammen bedecktes Grauwackengeschiebe auflas, befindet sich nordöstlich vom «Müssle», etwa 450 m vom unteren Ende des Altweihers entfernt[22], in 880—890 m Höhe, also fast in gleicher Höhenlage wie die Oberfläche des letzteren. Es ist nicht zu bezweifeln, dass man es hier mit den Ablagerungen eines Gletschers zu thun hat, welcher dann nur aus dem Altweiher-Becken gekommen sein kann. Die Vermuthung, dass derselbe einen Theil seiner Eismasse seitlich über den nur etwa 930 m hohen Seeberg-Sattel[23] ergossen haben könnte, liegt nahe, und es würde sich daher wohl lohnen, einmal an letzterer Lokalität sowie auch auf den 40 m höheren Köpfen südsüdöstlich davon sorgfältigst nach etwa vorhandenen Glacialspuren zu suchen. Bei meinem Aufenthalt in der dortigen Gegend fand ich keine Gelegenheit dazu.

Bei späteren geologischen Specialaufnahmen in den Hochvogesen wird auch die Aufgabe zu erledigen sein, all' die Ablagerungen der früheren Gletscher derart ins Einzelne zu verfolgen, dass sie auf den Karten ihrer Form und Ausdehnung nach möglichst genau verzeichnet werden können. Die Seitenmoränen, welche sich nicht selten über grössere Strecken im Zusammenhange verfolgen lassen, ferner Endmoränen, etwaige glaciale Anschwemmungen u. dergl. werden so vollständig wie möglich darzustellen sein, wenn anders den Anforderungen genügt werden soll, welche an Aufnahmen im Massstab 1 : 25000 wohl gestellt werden müssen. Es wird sich dann schon hierbei zeigen, dass Gebiete, wie z. B. gerade auch die Gegend westlich von Metzeral, in welchen nach den älteren geologischen Darstellungen sehr einförmige

geologische Verhältnisse herrschen würden, in Wirklichkeit viel weniger einfach zusammengesetzt sind.

Wir wenden uns nun zur Besprechung derjenigen Erscheinungen, welche am Altweiher selbst in Folge der Aufgrabungen zur Fundirung der Abschlussmauer sowie zur Herstellung eines Ableitungsgrabens für die aufzustauenden Wassermassen zu beobachten waren.

Das Becken des Altweihers, in dessen Umgebung, wie am Schiessrothrieth, nur granitische Gesteine auftreten, hat eine ziemlich regelmässige, lang elliptische Gestalt. Es wird seiner ganzen Ausdehnung nach von einem anscheinend ziemlich mächtigen Torflager erfüllt, dessen Oberfläche nur am oberen Ende und an den Rändern ganz leicht ansteigt, sonst aber vollkommen horizontal verläuft. Die ganz wie beim Schiessrothrieth von Nordwest nach Südost gerichtete Längserstreckung beträgt etwa 400 m, die Breite durchschnittlich 140 m. Zur Aufnahme der Fundamente der Abschlussmauer, welche eine Länge von etwas über 110 m erhalten wird, war am unteren Ende ein südwest-nordöstlich verlaufender, 120 m langer und 12 m breiter Graben aufgeworfen worden, dessen Sohle überall den anstehenden Granit erreichte. Die geologischen Verhältnisse des auf diese Weise erhaltenen Thalquerschnittes sehen wir auf Taf. IV durch die Skizze Fig. 2 dargestellt. In derselben sind die relativen Maasse ganz wie bei Fig. 2, Taf. III einer von Herrn Regierungsbaumeister Schemmel im Maasstab 1 : 200 ausgeführten Profilzeichnung entlehnt, von welcher gleichfalls eine Copie durch das Kaiserl. Ministerium zur Verfügung gestellt war.

Wie aus der Skizze erhellt, war an der Nordwestseite des Grabens der Granit von einer $2^1/_2$ bis 7 m mächtigen ungeschichteten Ablagerung (g) bedeckt. Dieselbe setzte sich aus feinzerriebenem Granitmaterial (Granitgrus, Granitsand) und regellos eingebetteten, gerundeten Trümmern von Granit zusammen, zeigte also eine ganz ähnliche Ausbildung wie die bei dem Profil im Schiessrothrieth beschriebene ungeschichtete und als Moräne gedeutete Ablagerung (m in Fig. 2, Taf. III). Ueber g sieht man noch das Torflager (t) angeschnitten, welches das Becken des

Altweihers oberflächlich zusammensetzt. Der Torf bildet hier nur noch eine wenig mächtige, etwa über der Mitte des Grabens auskeilende Schicht, wie dies aus dem Profil Fig. 3, Taf. IV zu ersehen ist, welches die Abschlussmauer quer durchschneidet. — Ungefähr 100 m nordwestlich vom Graben ist die Mächtigkeit der Torfschicht bereits eine viel beträchtlichere: dieselbe wurde hier bei einem Bohrversuch in 4 m Tiefe noch nicht durchsunken.

Der Granit, dessen Oberfläche keinerlei auffallende Beschaffenheit erkennen liess, zeigte sich von einem doppelten System von Klüften durchsetzt. Die Klüfte des einen Systems fallen mit durchschnittlich etwa 30° — das Einfallen schwankt zwischen beiläufig 20 und 35° — nach Nord bis Nordnordwest, die des anderen dagegen beträchtlich steiler, nämlich mit 40—65°, meist etwa 60° nach Süd bis Südsüdost. Die Fallrichtungen beider stehen also annähernd senkrecht auf einander, sie schliessen einen Winkel von bald etwas weniger, bald etwas mehr als 90° ein, während die Streichrichtung bei beiden gleich ist, nämlich zwischen West-Ost und Westsüdwest-Ostnordost schwankt. Die Streichrichtung der Klüfte schneidet mithin die Längsrichtung der Mauer unter spitzem Winkel. — Ueber die petrographischen Verhältnisse des Granits und über die in demselben auftretenden Erzgänge sind die Angaben im nächsten Abschnitt zu vergleichen.

Von Wichtigkeit für die im Nachfolgenden zu erörternde Frage von der muthmasslichen Entstehungsart des ehemaligen Altweiher-Sees ist der Verlauf der Granitoberfläche, indem dieselbe nach dem Altweiher hin, d. i. also thalaufwärts einfällt. Man ersieht dieses Verhalten aus dem Längenprofil (Taf. IV, Fig. 3) des für die Ableitung der aufzustauenden Wassermassen hergestellten Grabens. Die Felsoberfläche senkt sich vom Ende desselben bis zur Vorderwand der Abschlussmauer, also auf einer verhältnissmässig kurzen Strecke, um nahezu 3 m.

Wäre nur der in Fig. 3 dargestellte Aufschluss vorhanden, so liesse sich etwa noch entnehmen, dass es sich hier um eine sehr flach kuppelförmige, isolirt aus der Mitte des Thales in dem lockeren Thalschutt aufragende Granitmasse handeln könnte. Aus

Fig. 2 ersieht man jedoch, dass das Profil des Thales im Querschnitt an dieser Stelle ein normales ist. Da nun, wie bereits erwähnt, in ziemlich geringer Entfernung von der Abschlussstelle der Torf allein schon über 4 m Mächtigkeit hat, also mindestens bis in das Niveau der Granitoberfläche an den tiefsten Punkten des Grabens hinabreicht, unter demselben aber doch wahrscheinlich auch dort noch lockere Sand- und Geschiebeablagerungen vorhanden sind, so wird hierdurch die Annahme, dass nach der Mitte des Beckens zu die Oberfläche des Granits sich noch mehr senke, ausserordentlich nahe gelegt. Es ist also höchst wahrscheinlich eine Schwelle von Granit bezw. eine Art beckenförmiger Einsenkung in demselben vorhanden, welche die Entstehung eines Sees veranlassen müsste, wenn die im Altweiher und vor dessen Ausgang angehäuften lockeren Massen auf irgend welchem Wege entfernt würden.

Aber auch schon dann, wenn man sich nur das Torflager weg denkt, erhält man ein Becken, dies Mal in die Sand- und Geröllmassen eingesenkt, welche den Torf in den skizzirten Aufschlüssen und wahrscheinlich auch noch weiter nordwestlich, im Altweiher selbst, unterteufen. Denn wenn auch die Aufschüttung von losem Material am Ausgang des Altweihers zu einem geringen Theil künstlich sein mag, so muss doch schon vor etwaigen künstlichen Eingriffen eine natürliche Aufstauung des Wassers über den das jetzige Torflager unterteufenden Sand- und Geröllmassen stattgefunden haben, da bereits aus dem Vergleich der Mächtigkeit des Torflagers am untern Ende des Altweihers mit derjenigen etwas nordwestlich davon eine auch in der Längsrichtung beckenförmige Gestalt des Lagers folgt.

Ein natürlicher See oder Weiher hat also zweifellos im Altweiher bis in eine geologisch sehr junge Zeit bestanden. Als derselbe dann durch das Emporwuchern der Moorvegetation allmählich ausgefüllt wurde und zu erlöschen begann, wird man denselben durch künstliche Aufstauung, wie in so vielen ähnlichen Fällen, wieder herzustellen gesucht haben.

Wir haben hiernach im Altweiher wahrscheinlich zwei Becken zu unterscheiden: ein älteres, unteres, in den anste-

henden Granit eingesenktes und ein jüngeres, oberes, dessen Vorhandensein durch unvollständige Ausfüllung des ersteren mit Sand- und Geröllmassen bedingt ist. Diese beiden Becken können auch ihrer Anlage nach durchaus verschieden von einander sein, und die Frage nach der Entstehung derselben, welche uns in einem späteren Abschnitt beschäftigen soll, wird daher für beide getrennt behandelt werden müssen.

Was die ungeschichtete Ablagerung vor dem Altweiher betrifft, welche die letzte Aufstauung der Wassermassen daselbst verursachte, so glaube ich dieselbe in Anbetracht des so nahe unterhalb des Altweihers auftretenden Schuttes, dessen glaciale Natur mir unzweifelhaft ist, für Moräne halten zu sollen. Enthielte dieselbe auch Grauwacken-Material — was jedoch nicht der Fall sein kann, da die Grauwacke erst einige hundert Meter unterhalb des Altweihers an der Zusammensetzung des Thales Theil zu nehmen beginnt — so würden sich gewiss auch hier noch deutlich gekritzte Geschiebe haben nachweisen lassen.

4. Bemerkungen über die Ausbildung des Kammgranits am Schiessrothrieth und am Altweiher. — Erz-Vorkommen an letzterer Stelle.

Hierzu Taf. IV, Fig. 2 und 4.

Das in der Umgebung des Schiessrothrieths auftretende granitische Gestein gehört zum Typus des sog. «Kammgranit»[1]. Es ist dies hier ein mittelkörniger Biotitgranit von porphyrischer Ausbildung. Die gesammelten, aus möglichst frischem Material geschlagenen Belegstücke zeigen als dem unbewaffneten Auge erkennbare Bestandtheile ausser grauweissem Orthoklas, dessen theilweises Auftreten in grösseren Einsprenglingen (Zwillingskrystallen) die porphyrische Structur bedingt, hellgrünen bis gelblichen oder noch häufiger in Folge von weit vorgeschrittener Verwitterung roth gefärbten Plagioklas, grauen Quarz, dunklen Glimmer und etwas Hornblende. Unter diesen Gemengtheilen steht der

Orthoklas in Bezug auf die Grösse der Individuen obenan. Die Krystalle der Grundmasse messen in der Richtung des grössten Durchmessers meist 2—4 mm, während die ausgeschiedenen Einsprenglinge gewöhnlich etwa 1 cm, ausnahmsweise auch 2½ cm Länge erreichen. Die Plagioklase haben meist einen Durchmesser von 1—3 mm (Individuen von mehr als 0,5 mm Länge sind selten), die Quarzkörner einen solchen von 1—2 mm, während die Glimmerblättchen selten über 2 mm breit und die Hornblendesäulen nur ganz ausnahmsweise 1 cm lang werden. — Unter dem Mikroskop bemerkt man ausser diesen Gemengtheilen noch Apatit und bisweilen Körner von Titanit. Der Plagioklas zeigt sich hierbei meist sehr stark zersetzt und ganz mit feinen Hämatit-Blättchen erfüllt, welche die rothe Färbung bedingen. Die Hornblende tritt auch unter dem Mikroskop zurück. Sie zeigt sich ziemlich ungleichmässig vertheilt, indem sie in den Schliffen mancher Handstücke sehr spärlich, in denen anderer verhältnissmässig reichlich vorhanden ist. Manchmal weist sie Zwillingsbildung nach $\infty \bar{P} \infty$ auf; auch recht deutliche polysynthetische Zwillinge nach diesem Gesetz wurden beobachtet.

Der Granit wird stellenweise gangartig durchsetzt von aplitischen Massen, welche nicht immer ganz scharf gegen jenen abgegrenzt erscheinen und sich aus grauem Quarz und weisslichem Feldspath zusammensetzen. Auch diese enthalten grössere Orthoklase, Karlsbader Zwillinge, als Einsprenglinge, und es ist bemerkenswerth, dass letztere manchmal aus dem Granit in das aplitische Gestein hineinragen, so dass sie zur Hälfte dem Nebengestein, zur andern dem Ganggestein angehören. Eines der gesammelten Handstücke, welches ein etwa 6 cm mächtiges aplitisches Trum enthält, zeigt an mehreren Stellen recht schön diese Erscheinung, welche darauf hinzudeuten scheint, dass die aplitischen Massen, wenigstens zum Theil, nicht als wirkliche Gänge, sondern nur als gangähnliche Ausscheidungen oder aber, wenn schon als Spaltenausfüllungen, so doch als ziemlich gleichzeitig mit der Hauptmasse des ganzen Granitmassivs erstarrt zu denken seien.

Man kann sich vielleicht das Verhältniss zwischen dem Granit

und dem Aplit am ehesten in der Weise vorstellen, dass gerade, als die erkaltende und dabei unter Bildung von Rissen sich zusammenziehende Granitmasse den Erstarrungspunkt eben erst erreicht oder nur wenig überschritten hatte, ein Magma, welches die aplitischen Massen lieferte, in die sich öffnenden Spalten nachgedrungen sei. Fand bei solchen Nachschüben gleichzeitig eine theilweise Anschmelzung des Nebengesteins statt, was wohl leicht geschehen konnte, so wird dadurch ein noch innigerer Zusammenhang zwischen diesem und dem Ganggestein hergestellt worden sein. Es würden sich also unter dieser Vorstellung auch die Fälle in ungezwungener Weise erklären, in welchen zwischen jenen beiden eine nur wenig scharfe Grenze wahrzunehmen ist.

Ob die Aplitmassen vielleicht eine bestimmte Streichrichtung innehalten, habe ich nicht feststellen können.

Die Ausbildung des Granits in der Umgebung des Altweihers ist im allgemeinen dieselbe wie im Schiessrothrieth, sowohl bezüglich der Korngrösse wie auch der Beschaffenheit der an der Zusammensetzung Theil nehmenden Mineralien. Die Hauptbestandtheile sind auch hier grauer Quarz, weisslicher Orthoklas, röthlich verwitternder Plagioklas und dunkler Glimmer, wozu noch Hornblende und Apatit als untergeordnetere Bestandtheile kommen. Ausser letzterem wurde unter dem Mikroskop auch Zirkon, wenngleich als ganz zurücktretender Gemengtheil, nachgewiesen. Deutlich porphyrische Ausbildung herrscht vor, indem der Orthoklas meist auch in grösseren leistenförmigen Einsprenglingen (Zwillingskrystallen) auftritt. Dieselben sind gewöhnlich nicht ganz 1 cm, manchmal jedoch über 2 cm lang.

Indessen scheinen feinkörnigere, nicht porphyrisch ausgebildete Varietäten, welche etwas weniger Glimmer (und Hornblende) enthalten, am Altweiher verbreiteter zu sein als am Schiessrothrieth. Dieselben bilden das Uebergangsglied zu den aplitischen Massen, welche auch hier häufig sind und aus grauem Quarz, weisslichem Feldspath, sehr spärlichen kleinen Biotit-Blättchen sowie ganz vereinzelten Hornblende-Individuen bestehen. Die Gemengtheile der Aplite haben meist nicht mehr als etwa 1—3 mm im Durchmesser. Der Feldspath derselben ist gleichfalls theils

Orthoklas, theils Plagioklas, letzterer verhältnissmässig sehr frisch.

In welchem Verbande die feinkörnigeren Granite zu dem normalen porphyrartigen Kammgranit stehen, ist schwer anzugeben, obwohl an der Nordostseite des Altweihers zum Zweck der Gewinnung von Bausteinen für die Abschlussmauer ein Steinbruch angelegt war, welcher reichlich beiderlei Gesteine lieferte. Beim Sprengen kamen nämlich in Folge der starken Zerklüftung des Gesteins meist die matten und mit sekundären, talkähnlichen Mineralbildungen bedeckten Kluftflächen zum Vorschein, so dass man beim Betrachten der Wände des Bruches keinen genaueren Einblick in die Art und Weise, in welcher die verschiedenen Gesteinsvarietäten in einander greifen, gewinnen konnte. Es liess sich somit nicht entscheiden, in wie weit etwa der feinkörnige Granit ausgedehntere unregelmässige Partien in dem normalen Kammgranit oder vielleicht etwas mächtigere Gänge in demselben bildet. Von den Apliten hingegen, welche häufig in den abgesprengten Blöcken des porphyrischen Kammgranits als schmale, mehr oder weniger scharf begrenzte Gänge zu beobachten waren, kann man annehmen, dass sie, wenn nicht ausschliesslich, so doch ganz vorwaltend in regelmässiger Gangform auftreten.

Das Auftreten der Erzadern im Granit an der Abschlussstelle des Altweihers, auf welches oben hingewiesen wurde, beschränkt sich auf zwei, etwas links vom Bach quer zur Längsrichtung des Grabens für die Abschlussmauer verlaufende Partien dieses Gesteins und lässt sich am besten durch den auf Taf. IV in Fig. 4 gegebenen schematischen Grundriss der Sohle des Grabens erläutern. In derselben veranschaulichen $e_{,}$ und $e_{,,}$ die Umrisse der beiden Lagerstätten, wie sie sich an der Sohle des Grabens im Horizontaldurchschnitt darstellen. Aus Fig. 2, worin $e_{,}$ und $e_{,,}$ dasselbe wie in Fig. 4 bedeuten, ersieht man anderseits, wie sich dieselben nach unten, soweit es bei den Fundirungsarbeiten festgestellt werden konnte, fortsetzen. Als ich Gelegenheit hatte, die Aufschlüsse am Altweiher zu besichtigen, waren die in den Zeichnungen skizzirten oberflächlichen Partien der erzführenden Massen bereits ausgebrochen und die dadurch her-

vorgerufenen Vertiefungen auscementirt. Ich war mithin nicht in der Lage, noch von allen Einzelheiten, welche etwa für die in Betracht kommenden geologischen Fragen von Interesse sein könnten, durch eigene Anschauung Kenntniss zu nehmen. Durch das Entgegenkommen des Herrn Schemmel, nach dessen gefälligen Angaben auch die Skizze Fig. 4 entworfen ist, bin ich gleichwohl in der Lage, über die wichtigsten Verhältnisse dieses Vorkommens bestimmtere Angaben machen zu können.

Die Erze und die sie begleitenden Mineralien erfüllen in den bezeichneten Partien ($e_{,}$, $e_{,,}$) hauptsächlich zweierlei einander beiläufig rechtwinkelig durchschneidende Klüfte im Granit. Letztere haben etwa dasselbe Streichen und Fallen wie die oben erwähnten, in dem ganzen Aufschluss herrschenden Klüfte und sind daher nur als Erweiterungen derselben aufzufassen. Sie fallen also wie diese nach Nord bezw. Süd ein bei annähernd westöstlichem Streichen. In Fig. 4 sind sie durch ein System von breiteren Linien schematisch angedeutet. Ausserdem sind nun noch andere Klüfte vorhanden, welche gegen jene beiden Systeme zurücktreten und dieselben wiederum ungefähr unter rechtem Winkel kreuzen, also etwa in Nord-Süd-Richtung verlaufen. Dieselben sind in Fig. 4 durch schwächere Linien bezeichnet und zeigen sich ebenfalls mit Erzausscheidungen bekleidet. Auf den Hauptklüften erreichten die Ausfüllungsmassen zum Theil eine Mächtigkeit von etwa 2 dm, während sie auf den letztgenannten Klüften weniger mächtig waren. Ob die auf den Nebenspalten auftretenden Erzablagerungen vielleicht secundärer Entstehung seien, lässt sich, da das Vorkommen nicht an Ort und Stelle untersucht werden konnte, nicht entscheiden. Wenn nun auch die überwiegende Masse der Erze innerhalb der in den Figuren abgegrenzten Partien $e_{,}$ und $e_{,,}$ auftritt, so setzen gleichwohl die Adern nicht so scharf an den Grenzen derselben ab, wie in den Skizzen der einfacheren Darstellung wegen angenommen ist. Sie verästeln sich vielmehr an verschiedenen Stellen noch darüber hinaus ganz unregelmässig in die Klüfte des angrenzenden Granits hinein, so dass die Umgrenzung der erzführenden Massen an vielen Punkten eine ganz unbestimmte ist. In Fig. 4 soll dies dadurch angedeutet werden, dass $e_{,}$ und $e_{,,}$ ohne scharfe Begrenzung gezeichnet sind.

Die auf diese Weise von einem Netz von Erzadern durchzogenen Granitmassen innerhalb $e_{,}$ und $e_{,,}$ sind stark zersetzt und daher mehr oder weniger bröckelig. Die Verwitterung des Granits geht von den Berührungsflächen mit den Erzschalen aus und erstreckt sich bis auf eine gewisse Tiefe in das Innere des Gesteins hinein. Die Erze finden sich auch in der Nähe der Adern im Nebengestein eingesprengt, und umgekehrt schliessen die Erzadern manchmal verwitterte Granitbrocken ein, wie sich an den mir vorliegenden, von Herrn Regierungsbaumeister SCHEMMEL gesammelten und von demselben in dankenswerther Weise der geologischen Landessammlung übermittelten Belegstücken sehen lässt. Nach letzteren zu urtheilen, war die Reihenfolge der Mineralbildung in den Adern im allgemeinen derart, dass sich zunächst auf dem Granit zu beiden Seiten Schalen von Eisenglanz oder Eisenspath, auf diesen Quarzlagen von körniger oder schalig-stengeliger Structur, abwechselnd mit Eisenerzlagen, und zuletzt Kalkspath, welcher die Gangmitte einnimnt, abgesetzt haben. Schwerspath, welcher in mehr untergeordneten Massen vorzukommen scheint, und von welchem nur lose Stücke vorliegen, dürfte gleichfalls hauptsächlich den mittleren Partien der Gänge angehören. Dass der Quarz zum Theil auch jünger ist als der Kalkspath, geht schon aus vorkommenden Umhüllungs-Pseudomorphosen von ersterem nach letzterem hervor, und ebenso haben sich nach der Ausscheidung des Kalkspaths häufig wieder noch Eisenerze abgesetzt[25].

Wo die Klüfte nicht ganz mit Mineralbildungen erfüllt sind, erscheint der Kalkspath in Krystallen. Dasselbe findet beim Quarz, wo er die Wandungen von Drusenräumen bildet, statt. Die pyramidenförmigen Krystalle desselben haben einen schaligen Aufbau und braunrothe Färbung, welche durch Einschaltung von Eisenoxydhäuten zwischen den einzelnen Schalen der Krystalle hervorgebracht ist. Der Eisenglanz bildet Schüppchen und Blättchen von zum Theil regelmässig hexagonalen Umrissen, welche meist nur einen bis mehrere Millimeter, bisweilen auch bis zu 1 cm im Durchmesser haben. Der Eisenspath ist theilweise in erdiges Brauneisenerz umgewandelt. Der Schwerspath erscheint in gross-

blätterigen Aggregaten. Ausserdem wurden an den vorliegenden Gangstücken noch Rotheisenstein (erdig, als Umwandlungsproduct von Magnetit?) und Kieselmalachit (als Anflug auf körnigem Quarz und als Auskleidung von Hohlräumen desselben) beobachtet. — Einzelne, im Quarz fein eingesprengte Erzkörner, deren Natur nicht genauer geprüft wurde, könnten auch noch anderen metallischen Verbindungen, wie Kupferkies und Fahlerz, angehören.

Die ganze Art dieses Vorkommens ist jedenfalls recht bemerkenswerth. Die Verschmälerung der erzführenden Massen nach der Tiefe erinnert lebhaft an das bei dem früheren Erzbau in den Vogesen allgemein beobachtete schnelle Abnehmen des Erzreichthums von der Oberfläche aus, welches neben anderen Ursachen das vollständige Erlöschen dieses Bergbaues herbeigeführt hat (vergl. hierüber die in Anm. 25 genannte Arbeit von Daubrée, S. 163).

5. Bemerkungen über die Bildung der Seen am Vogesenkamme.

Hierzu Taf. III, Fig. 3.

Wir haben für den Altweiher zwei Becken unterschieden: ein unteres, in den anstehenden festen Granit eingesenktes, und ein oberes, durch unvollständige Ausfüllung des ersteren mit Sand- und Geröllmassen bedingtes. Es dürfte sich nun wohl lohnen, die Frage, wie dieselben entstanden zu denken seien, etwas genauer zu erörtern.

Hinsichtlich des oberen, seichteren Beckens ist die Antwort auf diese Frage weniger schwierig als bezüglich des tieferen. Der in ersterem ehedem aufgestaute See ist wohl als ein sog. Stausee, Verschlusssee oder Moränensee zu betrachten. Denn aller Wahrscheinlichkeit nach sind es ja, wie schon oben begründet, glaciale, im letzten Stadium der Vergletscherung von dem fast vollständig zusammengeschmolzenen Kolbengletscher zurückgelassene Schuttmassen, welche in diesem Falle den Abschluss bewirkt haben.

Indess lässt sich im vorliegenden Falle, wo ein Gletscher ein in festem Gestein bereits vorhandenes Becken erfüllte, die muldenförmige Lagerung der losen Bildungen am unteren Ende desselben vielleicht noch in etwas anderer Weise entstanden denken. Man kann sich nämlich auch vorstellen, dass die in dem unteren Becken etwa schon vorhandenen oder während der Eisbedeckung sich ansammelnden losen Massen in Folge ihrer Beweglichkeit unter dem Druck der Eis- und Firnmassen des Altweiher-Beckens sich der Form der Mulde, anstatt dieselbe gleichmässig aufzufüllen, mehr oder weniger vollkommen angeschmiegt hätten. Eine Aufstauung der Gewässer im Altweiher durch lose Massen hätte in Folge dessen nach dem völligen Abschmelzen des Gletschers selbst dann stattfinden können, wenn letzterer, welcher ja nur mehr höchst unbedeutend gewesen sein kann, kaum noch Spuren einer deutlichen Endmoräne vor dem Becken anzuhäufen im Stande war.

In ähnlicher Weise ist wohl auch, um bei dieser Gelegenheit noch einmal auf die Verhältnisse im Schiessrothrieth zurückzukommen, die Aufstauung des daselbst früher bestehenden Weihers oder Sumpfes hervorgebracht zu denken, nur dass es in diesem Falle — wenigstens zum Theil — unzweifelhafte Anschwemmungsgebilde sind, welche eine solche muldenförmige Lagerung angenommen haben. — Weniger einfach, obgleich nicht ganz unzulässig erscheint die Annahme, welche etwa noch gemacht werden könnte: dass das Becken des Schiessrothrieths ursprünglich bis zur Höhe des vor demselben vorhandenen natürlichen Dammes mit Anschwemmungen erfüllt gewesen sei und letztere nachher erst, bis auf diesen Damm selbst, wieder hinweggeführt worden wären.

Verwickelter ist die Entstehungsfrage bezüglich des tieferen, im festen Granit eingesenkten Beckens im Altweiher, da hierbei an sich recht verschiedene Möglichkeiten in Betracht kommen, deren Wahrscheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit zu prüfen ist.

Zunächst sei hervorgehoben, dass allseitig geschlossene, muldenförmige Vertiefungen in anstehendem festem Fels, als nächste Ursache der Seebildung, von einigen anderen, noch nicht er-

loschenen, aber ähnlich wie der Altweiher gelegenen Vogesenseen, z. B. dem Weissen und Schwarzen See, bereits seit längerer Zeit bekannt sind, und dass ein solches Verhältniss wahrscheinlich bei sämmtlichen in der Nähe des Kammes gegenwärtig noch vorhandenen Seen besteht[17].

Der Altweiher gehört also hinsichtlich des unteren Beckens zu jener Klasse der Vogesenseen, welche diese geologisch interessante Erscheinung zeigen. Da für dieselbe eine leicht verständliche Erklärung bisher nicht gegeben ist, die Entstehungsursachen dieser Art von Seen vielmehr, wie mir scheinen will, noch wenig klargelegt sind, so mag eine etwas eingehendere Erörterung dieser Frage und der im Nachfolgenden gemachte Versuch, dieselbe ihrer Lösung etwas näher zu bringen, gerechtfertigt erscheinen.

Die natürliche Entstehung von beckenartigen Vertiefungen kann offenbar auf dreierlei grundsätzlich verschiedene Weise vor sich gehen, nämlich erstlich durch Aushöhlung von oben her (Erosion) oder Bildung von unterirdischen Hohlräumen (mit daraus sich entwickelnder, mehr oder weniger allmählicher Senkung), zweitens durch Abdämmung, hervorgerufen durch Schuttanhäufungen (Moränen, Absturzmassen) und drittens durch Aufstauung in Folge von regionalen Niveau-Veränderungen, mögen dieselben mit Faltungen oder mit Verschiebungen an Bruchlinien zusammenhängen. Die letztgenannte Entstehungsart steht zu den beiden ersteren in sofern im Gegensatz, als sie nicht, wie diese, durch mehr lokale Verhältnisse bedingt ist, sondern vielmehr wesentlich auf Vorgängen allgemeinster Natur beruht.

Der zweite Fall, Abdämmung durch lose Schuttmassen, kommt, da es sich hier lediglich um diejenigen Vogesenseen handelt, deren Becken thalabwärts durch einen Riegel von festem Gestein abgeschlossen sind, nicht in Betracht. Was aber sodann die Frage, ob diese letzteren Becken durch Erosion oder richtiger gesagt «durch Erosion allein» gebildet sein könnten, anlangt, so ist dieselbe offenbar zu verneinen. Ein Gesteinsriegel kann nämlich auf solche Weise doch wohl nicht entstanden gedacht werden; man müsste denn etwa zur Glacial-Erosion seine Zuflucht nehmen und derselben nicht bloss in Bezug auf lose Anhäufungen, sondern

auch auf feste Gesteine wesentlich andere Fähigkeiten als der gewöhnlichen Erosion zuschreiben wollen. Die Glacial-Erosion könnte ja ganz wohl einen gewissen untergeordneten Antheil an dem Zustandekommen der Erscheinung haben, indem sie den bereits vorhandenen Becken vielleicht erst eine gewisse regelmässige Form, welche sie ursprünglich nicht besessen haben mögen, verliehen hat. Dagegen scheint es schon wegen der beträchtlichen Tiefe mancher der hier in Betracht kommenden Seen doch zu fern liegend, die erste Anlage derselben auf eine solche Ursache zurückzuführen.

Das Entstehen von beckenförmigen Vertiefungen durch Einbrechen der die Oberfläche bildenden Massen in unterirdische, durch Auslaugungsprocesse und unter Tage circulirende Wasserläufe hervorgebrachte Hohlräume ist in bestimmten Gegenden (den sog. «verkarsteten Gebieten») bekanntlich etwas ganz Gewöhnliches. Gesteine wie Dolomit, Kalkstein, Gyps, Steinsalz geben, indem sie aufgelöst und fortgeführt werden, die Veranlassung zu derartigen Einstürzen. Für die in Rede stehenden Gegenden werden jedoch solche Vorgänge kaum in Betracht zu ziehen sein, da die Beschaffenheit der daselbst auftretenden Gesteine (Granit und Grauwacke) keine Anhaltspunkte für dergleichen Vorstellungen bietet.

Die rein äusserliche Aehnlichkeit mancher der am Kamm gelegenen Seen mit den vulkanischen Seen der Eifel kann nach dem heutigen Stande der Vogesen-Geologie zu Analogieschlüssen bezüglich der Entstehungsweise wohl ebenfalls keinen Anhalt bieten. Dieselbe ist hier nur der Vollständigkeit wegen in Rücksicht auf die sogleich noch näher anzuführenden Ansichten É. DE BEAUMONT's erwähnt.

So muss sich denn ganz naturgemäss die Vermuthung aufdrängen, dass derartige in festes Gestein eingesenkte Becken, wie deren eines der Altweiher ist, mit tektonischen Verhältnissen zusammenhängen.

Bereits É. DE BEAUMONT nahm auf speculative Betrachtungen hin Dislocationen in der Nähe des südlichen Vogesenkammes an[28], deren Nachweis bei der einförmigen Ausbildung des den Kamm

zusammensetzenden Granits, wenn überhaupt möglich, mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sein wird. Mit Sicherheit sind dagegen in neuerer Zeit in den mittleren Vogesen bedeutende Störungen nachgewiesen worden[29], welche etwa parallel zur Richtung des Kammes anscheinend beträchtlich weit fortstreichen, wodurch die Möglichkeit, dass dergleichen Störungen auch in den südlicheren Theilen der Vogesen noch vorhanden sein könnten, immerhin beträchtlich näher gerückt erscheint.

É. DE BEAUMONT stellte sich bezüglich der am Kamm gelegenen Seen, indem er dieselben, wie bereits angedeutet, mit den Maren der Eifel vergleicht, vor, dass sie durch Einsturz in unterirdische Hohlräume, vielleicht zur Zeit der Basalt-Ausbrüche in der Rheinebene und in Lothringen entstanden seien[30]. CH. GRAD, welcher den Vogesenseen vielfache Aufmerksamkeit gewidmet hat, unterscheidet zwar die Seebecken, welche Aushöhlungen in festem anstehenden Fels darstellen, von den auf andere Weise gebildeten, zumal den Moränenseen, begnügt sich aber bezüglich der Entstehung der ersteren mit einer Wiedergabe der Ansichten É. DE BEAUMONT's, ohne selbst auf die Frage weiter einzugehen[31].

Ausführlicher behandelt dagegen G. GERLAND diesen Gegenstand in seinem Aufsatz über die Gletscherspuren der Vogesen. Er geht hierbei, wie É. DE BEAUMONT, von der Hypothese einer an der Ostseite des Kammes verlaufenden Dislocationslinie aus, als deren äusserer Ausdruck die zwischen dem Elsasser Belchen und dem Ende der Hautes-Chaumes so zahlreichen Felsenschroffen der Ostgehänge zu betrachten wären. GERLAND denkt sich die Senkung, welcher das oberrheinische Tiefland seine Entstehung verdankt, und welche in demselben zu einem völligen Einbruch geworden sei, bis an diese Linie fortgesetzt und verursacht durch Einsturz in unterirdische, bei der Aufstauung des Schwarzwald-Vogesen-Massivs gebildete Hohlräume. «Dieser Einsturz ist es, welcher den ganzen Ostflügel der Vogesen eingesenkt, z. T. gefaltet[32] und gebrochen hat» (S. 4 und 20). Damit wird dann das Vorhandensein derjenigen Seen, welche unmittelbar im Kamm selbst eingeschnitten liegen und weder als Erosionsgebilde noch als Stauseen aufgefasst werden können, in Verbindung gebracht.

Dieselben werden als Abrutsch- oder Einsturzbecken (S. 21) bezeichnet, wobei dem Verfasser offenbar vorschwebt, dass bei jenen grossartigen Senkungsvorgängen zahlreiche kleinere, lokale Abrutschungen und Einstürze von Felsmassen vorbereitet und eingeleitet worden seien. Diese sollen nicht unterirdisch, sondern etwa nach Art von Bergstürzen — obgleich diese Bezeichnung nicht angewendet wird —, d. h. über Tage stattfindend gedacht werden und augenscheinlich durch die Zerklüftung und Lockerung der Massen, bezw. das Vorhandensein jenes Steilabbruches an der Ostseite des Kammes bedingt sein. «Bald ist der Grund der herabgerutschten Flächen, der Einsturzstellen, flacher, einfacher geneigt», und so entstanden «flache, nicht ausgehöhlte Absturzthäler», bald bildet derselbe «Vertiefungen, die entweder ganz oder theilweise geschlossen sind». Da, wo letztere entstanden waren, bildeten sich Seen.

Für diejenigen im Kamm nach Osten einsetzenden Thäler, welche keine Seen haben, wird als Ursache für das Fehlen derselben angenommen, dass diese Thäler «nicht durch vorgelagerte Abrutschschollen gesperrt» sind (S. 23).

Die Grundanschauung der GERLAND'schen Theorie lässt sich also, wie mir scheint, kurz dahin charakterisiren, dass das Vorhandensein der hart am Vogesenkamm nach Osten eingesenkten Seebecken durch den nach dieser Seite gehenden Steilabbruch des Kammes und die hierdurch gerade an dieser Seite hervorgerufenen oberflächlichen Abrutschungen bedingt sei, ein Zusammenhang zwischen diesen Seen und der Gebirgsbildung also lediglich in soweit bestehe, als jener Steilabbruch etwa der Ausdruck einer vorhandenen grossen Dislocationslinie ist.

Ich halte es nun in Anbetracht der grossen Schwierigkeiten, welche die Anwendung sowohl der einfachen Erosionstheorie als auch der Einsturztheorie, sei es im Sinne É. DE BEAUMONT's oder in dem auf die Karsterscheinungen angewendeten Sinn, auf das untere Becken des Altweihers, die Becken des Weissen und Schwarzen Sees, des Stern-Sees u. a. bereitet, allerdings auch für wahrscheinlich, dass in diesen Fällen ein Zusammenhang des See-Phänomens mit zwar noch nicht bekannten, aber möglicherweise doch vor-

handenen und nur sehr schwer nachzuweisenden Gebirgsstörungen stattfindet. Ich stelle mir jedoch den Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen wesentlich anders vor, als derselbe nach den Ausführungen Gerland's zu denken ist.

Es ergiebt sich nämlich, wie ich glaube, eine mit den über die Bildungsweise der heutigen Vogesen gegenwärtig herrschenden Ansichten recht gut in Einklang zu bringende Erklärung für die Entstehung der in Rede stehenden Seebecken, wenn man sich die Erscheinung ihrem eigentlichen Wesen nach durch das Ineinandergreifen von Erosion und Gebirgsbildung zu Stande gekommen denkt.

Man stelle sich einmal die Thäler der hier in Betracht kommenden Theile der Hochvogesen nahezu in ihrer heutigen Gestalt, mit cirkusähnlichen Endigungen ausgebildet, vor und denke sich sodann einen längs des Kammes (also etwa in Südwest-Nordost) hinziehenden, möglicherweise letzteren selbst mit umfassenden Gebirgstheil in allmählichem Einsinken begriffen, so müssten in Folge dessen die obersten Abschnitte jener Thäler langsam in ein tieferes Niveau hinabrücken. Die tiefsten Theile der gesunkenen Thalabschnitte aber würden sich alsdann überall da in geschlossene Becken verwandeln müssen, wo die Kraft der Erosion nicht hinreichte, um die durch die stehengebliebenen Theile verursachten Thalriegel bis auf das Niveau der gesunkenen Thalsohlen zu durchnagen.

Auf solche Weise möchte ich mir nun einen Theil der in festes Gestein eingesenkten Seebecken der den Vogesenkamm von Osten her anschneidenden Cirkusthäler gebildet denken, so dass dieselben hiernach nichts weiter wären als die obersten Abschnitte von ehemaligen Thalböden, welche nicht sowohl durch lokale Einbrüche, als vielmehr durch ausgedehntere, ganze Gebirgsstriche betreffende Niveau-Veränderungen in eine mehr oder weniger tiefe Lage gerathen sind. Diese Vorgänge in Zusammenhang mit der wohl noch jetzt in den Vogesen unmerklich stattfindenden Gebirgsbildung zu denken, scheint naturgemäss. Letztere hat nun, so weit sie hier in Betracht kommt, d. h. während der nächstliegenden geologischen Periode, bekannt-

lich nicht, wie in den Alpen, ihren Ausdruck in grossartigen Faltungen, sondern vielmehr in einem zum Theil höchst complicirten System von Brüchen gefunden[13]. Somit dürfte weiter der Analogieschluss berechtigt sein, dass es sich auch im vorliegenden Falle um Verwerfungsspalten handle, längs welcher das Absinken der durch jene eigenthümliche Seenbildung ausgezeichneten Region der Hochvogesen stattgefunden hätte.

Nach der hier dargelegten Auffassung würde also der Zusammenhang zwischen der Gebirgsbildung und dem See-Phänomen ein ganz unmittelbarer sein, wodurch allein sich dieselbe schon wesentlich von der oben auseinandergesetzten GERLAND'schen Auffassung unterscheidet.

Wenden wir diese Vorstellungen auf den Altweiher an, so haben wir eine an demselben durchsetzende ältere Bruchlinie anzunehmen, längs welcher sich die nach dem Kamm zu gelegenen Gesteinsmassen noch zu einer Zeit, als die Thalbildung schon annähernd ihr heutiges Stadium erreicht hatte, um einen gewissen Betrag gegen die südöstlich vorgelagerten, niedrigeren Theile des Gebirges gesenkt hätten. Dadurch tauchte der Boden des obersten Theiles des vom Altweiher-Bach durchflossenen Thales unter das Niveau, welches die Sohle desselben unterhalb des Altweihers noch jetzt einnimmt, und es entstand durch Aufstauung der in dem Cirkus sich sammelnden Gewässer ein See, dessen Verschluss die der Abtragung entgangenen Felsmassen des südöstlichen, nicht gesunkenen Granitmassivs bildeten. Dieser später durch Schuttmassen noch etwas höher aufgestaute See wurde allmählich, zuletzt durch Pflanzenwuchs, ausgefüllt und so zum Erlöschen gebracht.

Nun ist allerdings die Annahme einer am Altweiher hindurchziehenden Bruchlinie vorläufig eine hypothetische; und da die Umgebung desselben bereits ganz im Granitgebiet liegt, so wird bei der petrographischen Einförmigkeit des letzteren der sichere Nachweis und das Verfolgen von etwa hier vorhandenen Gebirgsstörungen, wenn überhaupt möglich, doch jedenfalls recht schwierig sein. Immerhin ist das beschriebene Vorkommen von Erzgängen gerade am untern Ende des Altweihers und — wie

hier noch hinzugefügt sei — das Auftreten von recht deutlichen Rutschflächen in Verbindung mit denselben schon werth, hervorgehoben zu werden. Diese Erscheinungen sind der Hypothese von dem Vorhandensein einer Störung daselbst günstig, wenn sie auch noch nicht als vollgiltiger Beweis für eine solche Annahme angesehen werden können.

Als ein Beispiel, welches die soeben geäusserte Ansicht über den Ursprung der in festen Fels eingesenkten Seebecken der Hochvogesen besonders gut zu erläutern vermag, kann — allerdings auch nur mit einem Vorbehalt, von welchem noch die Rede sein wird — der Stern-See angeführt werden, dessen eigenthümliche Verhältnisse in besonderer Weise die Aufmerksamkeit der Beobachter erregt haben und in einem Aufsatz von W. Deecke (diese Mittheilungen, S. 5) näher besprochen werden.

Der Stern-See zeichnet sich dadurch aus, dass die eine, dem Kamm zugewendete Hälfte seines von steilen Felswänden umrahmten, kraterähnlichen Beckens in Grauwacke, die andere in Granit eingesenkt ist. Die Grenze beider Gesteine tritt in einer von Südwest nach Nordost mitten durch den See in gerader Richtung verlaufenden Linie zu Tage, so dass die Berührungsfläche steil gestellt sein muss. Deecke sieht diese letztere als Kluftfläche an und schliesst hieraus, dass eine Verwerfung vorliege, was ja auch die geologische Karte von Kœchlin-Schlumberger schon andeutet. Mit dieser Störung wird dann die Entstehung des Sees im Zusammenhange gedacht. In welcher Weise man sich die Abhängigkeit der Beckenbildung von den tektonischen Verhältnissen der Gegend vorzustellen habe, darüber lässt sich aus der Darstellung des genannten Verfassers etwas Bestimmtes nicht entnehmen, wenn nicht etwa durch die Anwendung der Bezeichnung «Einsturzbecken» auf den Stern-See ausgedrückt sein soll, dass es sich um eine, obschon mit der angenommenen Störung zusammenhängende, so doch örtliche Senkung oder auch Rutschung (im Sinne von Gerland, auf dessen Ansichten sich der Verfasser bezieht) handle.

Gesetzt nun, es liege hier thatsächlich, wie Deecke annimmt, eine Verwerfung vor, nicht ursprünglicher Contact, woran

ja bei den verwickelten Lagerungsverhältnissen der, der productiven Steinkohlenformation im Alter vorausgehenden Sedimente in den Vogesen auch gedacht werden kann, so muss zufolge des zwischen Granit und Grauwacke bestehenden Lagerungsverhältnisses angenommen werden, dass die Wände jenes Kessels, in dessen Grund der Stern-See eingesenkt ist, soweit sie aus Grauwacke gebildet sind, einer gegen den südöstlich vorgelagerten Granitzug beträchtlich eingesunkenen Region angehören, in welcher der Granit durch die Senkung unter Tage zu liegen gekommen ist. Da wir uns nämlich den Granit als eine intrusive, ursprünglich von einer zusammenhängenden Grauwackendecke umhüllte Masse denken müssen, welche wohl allenthalben, wo sie jetzt frei zu Tage tritt, erst durch Erosion blossgelegt wurde, so ist überall, wo Granit und Grauwacke durch eine Verwerfungskluft getrennt neben einander liegen, die Grauwacke als dem gesunkenen, der Granit als dem stehengebliebenen Theile angehörig zu betrachten, — ausgenommen etwaige Fälle, wo es sich um Ueberkippungen handeln könnte. Es würde sonach mit anderen Worten, die Richtigkeit jener Annahme vorausgesetzt, die Senkung des Vogesenkammes gegen die südöstlich vorgelagerten Gebirgsmassen für die Gegend am Stern-See eine unbezweifelbare Thatsache sein, womit gleichzeitig eine sichere geologische Grundlage für den Versuch, die Bildung jenes Sees durch tektonische Verhältnisse zu erklären, geschaffen wäre.

Aus der Skizze Fig. 3[34], welche unter der Voraussetzung, dass die Grenze zwischen Granit und Grauwacke am Stern-See der Ausdruck einer Verwerfung sei, gezeichnet ist, ersieht man wohl am besten, wie leicht der Vorgang der Seebildung in diesem Falle verständlich wird, wenn man sich das nach dem Kamm zu gelegene, aus Grauwacke gebildete Gebirgsstück noch zu einer Zeit, als der Thalkessel um den jetzigen Stern-See nahezu seine gegenwärtige Gestalt erlangt hatte, in allmählichem, wahrscheinlich bis in die Gegenwart fortdauerndem Einsinken begriffen denkt. Wäre die Grauwacke stehen geblieben, der Granit hingegen gesunken, so würde ja offenbar ein die Aufstauung von Wassermassen verursachender Riegel nicht haben entstehen können.

DEECKE denkt sich (S. 6) von der Stern-See-Verwerfung, welche zuerst in südwestlicher Richtung nach den Oberen Gratzen verlaufen, hier aber nach Westen umbiegen würde, an letzterer Stelle eine andere, durch zahlreiche Quarzgänge angedeutete Spalte abgezweigt, welche durch das Thal des Isen-Baches (vergl. Taf. I, Fig. 1) nach dem Doller-Thal verläuft. Hier soll dieselbe — in welcher Weise dies zu Stande käme, wird nicht angegeben — am Holen-Bach die Entstehung eines Gesteinsriegels verursacht haben, welcher einen ungefähr an der Stelle des jetzigen Alfeld-Sees früher vorhandenen, wenn auch kleineren See veranlasst hätte. Ein solcher kann hier allerdings schon einmal bestanden haben, und die bedeutenden Anschwemmungsmassen, welche bei Gelegenheit der Anlage des Alfeld-Sees seiner Zeit daselbst aufgeschlossen zu sehen waren, machen dies sogar ziemlich wahrscheinlich. Auch ist nicht zu leugnen, dass die schon auf der topographischen Karte (vergl. Taf. I, Fig. 1) sich bemerklich machenden, unmittelbar vor dem jetzigen See aus dem Thal aufragenden Felsmassen mit einiger Wahrscheinlichkeit als Reste eines Granitriegels aufgefasst werden können. Weit auffallender indess als letzterer ist die schon erwähnte, thalabwärts an denselben sich anschliessende, über 60 m hohe steile Granitschwelle, über welche der Holen-Bach hinabstürzt, und durch welche die kaum weniger auffallende, langgezogene Niederung des Sewen-Sees nach Westen einen eigenartigen Abschluss erhält. Es sei gestattet, bevor wir unsere Betrachtung über die Seenbildung beschliessen, diese besonders interessanten Erscheinungen noch kurz zu beleuchten.

Allem Anschein nach liegt ein ganz ähnliches Verhältniss zwischen Granit und Grauwacke wie am Stern-See auch unterhalb des Alfeld-Sees vor. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen südöstlich vom See hat nämlich, wie Fig. 1, Taf. I, in welcher dieselbe nach der KOECHLIN-SCHLUMBERGER'schen geologischen Karte des Dép. du Haut-Rhin (1865) mit einer gestrichelten Linie eingetragen ist, zeigt, einen ähnlich auffallenden Verlauf wie jene Grenze zwischen Granit und Grauwacke am Stern-See.

Das Verhältniss wird aber hier noch bemerkenswerther durch den Umstand, dass an jener Grenze, an welche der Granit von

Westen, die Grauwacke von Osten — also gerade umgekehrt wie am Stern-See — herantritt, gleichzeitig ein Wechsel in der Gesteinsbeschaffenheit des Granits stattzufinden scheint. Der Umstand nämlich, dass bei Sewen und weiter thalabwärts feinkörnigere Granite unter der überlagernden Grauwacke hervortreten, während unterhalb des Alfeld-Sees bereits die bekannten grobkörnigen Belchen-Granite mit den grossen rothen Feldspath-Einsprenglingen herrschen, legt in Verbindung mit jenem auffälligen Abschneiden der Grauwacke gegen den Granit daselbst die Vorstellung nahe, dass unterhalb des Sees eine Bruchlinie verläuft, welche den grobkörnigen Belchengranit zugleich von den feinkörnigeren granitischen Gesteinen östlich vom See und den dieselben bedeckenden Grauwacken-Gesteinen trennt.

Alsdann würde man aber wohl, entsprechend den heutzutage über die Vorgänge bei der Gesteinserstarrung herrschenden Ansichten, annehmen dürfen, dass die Granitmassen des Belchen und des Alfeldes die mehr centralen, weil in grösserer Tiefe, grobkörniger erstarrten Theile desselben Gesteinskörpers darstellen, dessen peripherische, der ursprünglichen Oberfläche näher gelegene Massen wir in jenen feinkörnigeren Hornblendegraniten bei Sewen u. s. w. vor uns haben. Die tiefe Lage dieser letzteren Granite und der auflagernden Grauwacke müsste also durch eine bedeutende Senkung derselben zu Stande gekommen sein, d. h. es würden die Grauwacke und der feinkörnige Granit unterhalb des Alfeld-Sees als gegen den Granit des Belchen abgesunken zu betrachten sein — eine Schlussfolgerung, zu welcher unter der Voraussetzung einer Verwerfung zwischen dem Granit und der Grauwacke nach dem Vorhergehenden bereits das zwischen beiden bestehende Lagerungsverhältniss führen würde.

Es lägen dann also hier ähnliche Verhältnisse vor, wie sie aus anderen Gegenden bereits bekannt sind[36].

In wie weit die Entstehung des Sewen-Sees, wenn man dieselbe, wie es Deecke (S. 7, 8) thut, mit tektonischen Verhältnissen in Beziehung setzen will, mit jener vermuthlichen Senkung des Grauwackengebiets bei Sewen etwas zu thun haben könnte, lässt

sich jetzt noch nicht entscheiden. Dass die Aufstauung desselben wenigstens zum Theil durch Glacialschutt veranlasst sei, ist doch wohl wahrscheinlich. Will man aber an einen ursprünglichen Zusammenhang mit der Tektonik denken, so liegt es am nächsten, an jene unterhalb des Alfeld-Sees verlaufende, wahrscheinlich eine Bruchlinie darstellende Grenze zwischen Granit und Grauwacke anzuknüpfen und gerade aus dem Vorhandensein einer solchen den höchst merkwürdigen Gegensatz einer steilen Thalstufe im Westen und einer auffallenden Thalweitung im Osten eben dieser Linie zu erklären.

Der Zusammenhang zwischen Tektonik und Seebildung wäre in diesem Falle, wo es sich um keinen Hochgebirgssee, sondern um einen Thalsee handelt, etwas anders als beim Stern-See, indem hier nicht, wie dort, eine Senkung nach dem Kamm, sondern vielmehr nach der Rheinthalseite hin vorläge. Eine solche würde schon allein die Umwandlung der Thalstrecke von Sewen bis gegen den Holen-Bach in einen See haben bewirken können, wenn der an der Verwerfung liegende Theil des gesunkenen Gebirgsstückes von der Senkung stärker beeinflusst wurde als die entfernter liegenden Theile, und ferner die Bewegung, wie auch für den Stern-See angenommen wurde, noch während der Thalbildung fortdauerte. Ein ähnliches tektonisches Verhalten, wie das hier vorausgesetzte, liegt thatsächlich östlich vom Bressoir vor, wo die Sandsteinmassen des Tännchel und der Seelburg nach den Beobachtungen des Herrn L. van Werveke sich ganz allmählich gegen die bei Altweier vorbeiziehende Verwerfungsspalte senken.

Wären aber die oberhalb Sewen auftretenden Grauwackenmassen zugleich noch gegen die weiter östlich, unterhalb Sewen lagernden eingesenkt, läge mit anderen Worten eine Grabenbildung quer zum Thal vor, so würde die Entstehung eines Sees nur um so leichter verständlich werden, da sich alsdann bei Sewen ein durch die stehengebliebenen östlicheren Theile verursachter, später vom Wasser durchbrochener Thalriegel hätte bilden können, dessen Vorhandensein von Deecke (S. 7) zwar angenommen, jedoch nicht erklärt wird.

Sehr wichtig würde es für die Beurtheilung solcher Fragen

wie die hier berührten sein, die Mächtigkeit der alluvialen und diluvialen Ablagerungen in den Thälern festzustellen; eine Aufgabe, welche bei der Specialaufnahme so weit als möglich zu verfolgen ist.

Wenn nun auch die Senkungen, durch welche nach den hier vertretenen Anschauungen manche Vogesenseen zu Stande gekommen wären, wahrscheinlich noch gegenwärtig in unmerklicher Weise fortdauern, so ist doch die Bildung dieser letzteren, soweit ihnen eine solche Entstehungsart zukommt, als im wesentlichen der Eiszeit vorausgehend zu denken. Dass ein beträchtlicher Theil der Vogesenseen älter als glacial sei, ist übrigens schon von Gerland[36] angenommen worden.

Durch die verdienstvollen Untersuchungen von Hergesell und Rudolph (Unsere Vogesenseen) über die Beckenform der Hochgebirgsseen in den Vogesen ist zwar für alle Betrachtungen, welche sich an diese Erscheinung anknüpfen lassen, eine zuverlässigere Grundlage, als wir sie bisher besassen, geschaffen worden. Die Frage von der Entstehung jener Seen wird aber wohl nicht eher ihre völlige Lösung finden, als bis durch eine geologische Specialaufnahme die auch in den südlicheren Vogesen wahrscheinlich vorhandenen Gebirgsstörungen genauer bekannt sein werden. Erst eine solche wird die unerlässliche Grundlage für eine genauere Beurtheilung der einzelnen Fälle liefern können.

Strassburg, im Januar 1889.

---

1. Vergl. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Els.-Lothr., Ergänzungsheft zu Bd. I Literatur-Nachtrag. 1887, 52.

2. Ch. Grad, Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine. — Bull. Soc. géol. de France, 1872—1873, 88—116 (109—112). — Vergl. auch Revue d'Alsace. Colmar, janvier—mars 1873, 78.

Die ersten Beobachtungen über Gletscherspuren im Münster-Thal rühren von É. Collomb her (Sur quelques vallées à moraines des Vosges. Bull. Soc. géol. de France (2) 3, 1845—1846, 180. pl. III et IV. — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig, 1847, p. 96—98.)

3. Die mit 1 bezeichneten Figuren auf Taf. I, III und IV sind unter Benutzung der neuen Generalstabskarte 1 : 25000 mit Angabe der Curven von 50 zu 50 (Hilfscurven 25

und 12 $^1/_2$) m entworfen; dabei wurden einzelne auf der Generalstabskarte nicht verzeichnete Namen nachgetragen, sowie manche auf derselben ungenau angegebene Ortsbezeichnungen richtig gestellt.

4. CH. GRAD, Découverte d'une marmite glaciaire dans la vallée de la Doller. — Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar 1885, 439—443. Mit 2, durch Herrn v. CLOEDT entworfenen Tafeln.

Ganz kurz war auf die am Alfeld bei den Abdämmungsarbeiten aufgedeckten Glacialspuren bereits hingewiesen worden in: Hygienische Topographie von Strassburg i. E., Bd. X des Archivs für öffentliche Gesundheitspflege in Els.-Lothr. und Festschrift f. d. Naturforschervers. 1885. E. SCHUMACHER, Die Bildung und der geologische Aufbau des oberrheinischen Tieflandes unter specieller Berücksichtigung der Lage Strassburgs. S. 16, Anm.

5. Vergleiche hierzu auch die in der Arbeit von GRAD auf Taf. I mitgetheilten Figuren, bei welchen *D* dem Einfluss-, *A* dem Ausflusskanal entspricht. Für dieselben ist irrthümlicher Weise 1 : 10 als Maasstab angegeben. Es soll offenbar heissen 1 : 25.

6. Dasselbe (Taf. II der cit. Arbeit) giebt jedoch in Folge fünffacher Ueberhöhung und der alsdann bei sehr steilen Neigungen fast unvermeidlichen Schematisirung einzelner kleinerer Theile der Zeichnung keine richtige Vorstellung mehr von dem Verlauf der an den Kessel unmittelbar anstossenden Theile des Thalgehänges. Schon aus diesem Grunde erschien es mir zweckmässig, die obige, im Frühjahr 1885 von mir an Ort und Stelle entworfene Skizze, in welcher für Höhe und Länge derselbe Maasstab genommen ist, hier wiederzugeben. Bezüglich derselben muss noch bemerkt werden, dass die bei a in punktirten Umrissen angedeutete Felswand nicht mehr genau in die Profillinie fällt, sondern ein wenig vor derselben liegend zu denken ist.

7. Derselbe hat ein Gewicht von 3740 kg und ist seit Herbst 1885 im Hofe des Akademiegebäudes aufgestellt.

8. Die Rinne bei *a* ist deshalb nur als Abflusskanal zu deuten, weil sie sehr merklich nach aussen geneigt ist, was in dem Querschnitt Fig. 2 deutlich hervortritt, welcher gerade durch die Berührungsstelle derselben mit dem Kessel gelegt ist. Die Einflussrinne *e* ist nach dem Kessel zu geneigt. In Fig. 3 kommt dies nicht zum Ausdruck, weil die Profillinie neben der Rinne verläuft. Dieses Profil bringt aber die innere Form des Kessels besser zur Anschauung, als es bei einem genau durch die Rinne gezogenen der Fall sein würde. — Fig. 1 und 2 sind nach den Figuren auf Taf. 1 der GRAD'schen Arbeit, welche auf genauen Messungen des Herrn v. CLOEDT beruhen, wiedergegeben. Bezüglich des Maasstabs derselben siehe Anmerkung 5.

9. Vergl. CH. GRAD, Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine. — Bull. Soc. géol. de France, 1872—1873, 88—116 (p. 102, 103) und Revue d'Alsace, janvier—mars 1873, 78. — Zuerst sind die Gletscherspuren im Masmünster-Thal von É. COLLOMB beschrieben worden (Sur quelques vallées à moraines des Vosges. Bull. Soc. géol. de France (2) 3, 1845—1846, 183—185, pl. III et IV. — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig, 1847, p. 99—106).

10. In wissenschaftlichen Darstellungen wird, wie es scheint, ganz allgemein der am Elsasser Belchen entspringende, durch den jetzigen Alfeld- sowie den Sewen-See sich ergiessende Wasserlauf als die Hauptquelle der Doller aufgefasst und demgemäss die Bezeichnung Doller-Thal, als gleichbedeutend mit Masmünster-

Thal, nicht bloss auf das Thal der Doller unterhalb Sewen, wo sich die beiden Quellbäche der Doller treffen, angewendet, sondern auch auf die westliche Fortsetzung desselben zwischen Sewen und dem Belchen ausgedehnt. Auch ist in Uebereinstimmung damit auf manchen der älteren Karten jener Wasserlauf als «Doller» benannt, während der mit demselben sich bei Sewen vereinigende, von Süden kommende Bach daselbst ohne Benennung verzeichnet wird. — Man vergleiche hierüber «A. Penot, Statistique générale du dép. du Haut-Rhin, Mülhausen 1831», p. 10, 15 und die angehefteten Karten sowie «Delbos et Kœchlin-Schlumberger, Description géologique et minéralogique du dép. du Haut-Rhin, t. I, Mulhouse 1866», p. 16 und 25. Dieselbe Auffassung spricht sich auch in Benennungen wie «marmite glaciaire dans la vallée de la Doller» bei Grad für den «Gletschertopf im Alfeld» aus.

Vom geologisch-geographischen Standpunkt erscheint ja auch ein solches Verfahren durchaus naturgemäss und richtig, da das vom Elsasser Belchen gegen Sewen sich erstreckende Thal in Anbetracht seiner bedeutenden Breite und seines geringen Gefälles offenbar die Rolle des Hauptthales spielt, welches sich, ohne seine Richtung zu verändern, über Sewen hinaus fortsetzt, und dessen Wasserlauf daher als die eigentliche Dollerquelle zu betrachten ist.

Diese wissenschaftlich also vollkommen berechtigte Auffassung steht indess im Widerspruch mit den auf der Mehrzahl der Karten angewendeten Bezeichnungen. Wenigstens führt sowohl auf der französischen 80000-theiligen als auch auf der neuen deutschen Generalstabskarte in 1 : 25000 der bereits oben erwähnte, südlich von Sewen an der Fennematt entspringende und bei Sewen selbst mit dem Wasserlauf des Hauptthals sich vereinigende Bach die Bezeichnung «Doller», während letzterer oberhalb Sewen gar nicht mehr als Doller, vielmehr streckenweise verschieden benannt ist (vergl. Taf. I, Fig. 1).

Nun wird trotzdem die Bezeichnung «Doller-Thal» schlechthin immer als gleichbedeutend mit Masmünster-Thal verstanden werden, und da unter letzterer Benennung immer nur das Hauptthal gemeint sein kann, so wird man in diesem Falle — ganz im Sinne jener obengenannten Autoren — den Theil des Hauptthales oberhalb Sewen immer mit zum «Doller-Thal» rechnen.

Vielleicht wäre es, um allen Unklarheiten in der Bezeichnung vorzubeugen, bei Beschreibungen zweckmässig, analog den Bezeichnungen «Grosses und Kleines Münster-Thal» (vergl. die Anm. 21 auf S. 70) auch ein «Grosses Doller-Thal» und ein «Kleines Doller-Thal» (bezw. ein Grosses und Kleines Masmünster-Thal) zu unterscheiden. Unter ersterem wäre die Strecke des Hauptthales zwischen dem Elsasser Belchen und Sewen, unter letzterem das bei Sewen in jenes einmündende, viel schmälere und schneller ansteigende Thal zu verstehen, welches am naturgemässesten als ein Seitenthal aufzufassen ist.

Will man die einzelnen diluvialen Eisströme dieser Gegend mit bestimmten Namen belegen, so erscheint es zweckmässig, den vom Belchen ausgehenden Gletscher des Hauptthales, dessen Spuren von dort über Sewen und Dollern bis in die Gegend von Kirchberg verfolgbar sind, als «Grosser Doller-Gletscher» oder «Doller-Gletscher» schlechthin, den an der Fennematt entspringenden Zweig desselben als «Fennematt-Gletscher», den zwischen dem Belchen und Sewen sich erstreckenden Theil des ersteren aber — wie es oben und auch in der vorher citirten Arbeit von Grad geschieht — als «Alfeld-Gletscher» zu benennen.

11. É. COLLOMB, Sur quelques vallées à moraines des Vosges. Bull. Soc. géol. de Fr. (2) 3, 1845—1846, 180, pl. IV. — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig, 1847. p. 97.

CH. GRAD. Description des formations glaciaires, etc. — Bull. Soc. géol. de Fr. 1872—1873, 112. — Revue d'Alsace. Colmar, janvier—mars 1873, 78.

12. Die auch auf der neuen Generalstabskarte angewendete Schreibart «Fischbädle» ist offenbar unrichtig. «Bödle» ist bei den Bewohnern der Hochvogesen die übliche Bezeichnung für die hier so häufigen, ehemals wohl meist mit Wasser, jetzt mit moorigen Bildungen erfüllten oder in der Versumpfung begriffenen Einsenkungen von oft sehr beschränktem Umfang sowie überhaupt für alle flachen, in Thalkesseln oder an Thalgehängen gelegenen, mehr oder weniger sumpfigen Stellen. Das Fischbödle ist eines der grösseren Bödle, welches in Folge von künstlicher Aufstauung einen See bildet. In der Schweiz kehrt die Bezeichnung Bödle als «Bödeli» wieder (letzteren Namen führt die Ebene zwischen Brienzer und Thuner See bei Interlaken). Im Nachfolgenden sind überhaupt, wie hier gleich bemerkt sein mag, die Namen der Lokalitäten nach dem bei den Bergbewohnern üblichen, doch wohl massgebenden Sprachgebrauch, über welchen ich besonders Herrn Regierungsbaumeister SCHEMMEL mannichfache Belehrung verdanke, wiedergegeben und weichen in Folge dessen mehrfach von den auf den Karten, z. B. auch auf der neuen deutschen Generalstabskarte angewendeten Benennungen ab. So ist die wahrscheinlich durch schwer verständliche Aussprache seitens der Bergbevölkerung hervorgerufene irrthümliche Bezeichnung Tann-Weigle hier ersetzt durch «Tag-Weidle», Worspel durch «Wurmspel». Im letzteren Falle lautete die ursprüngliche Form des Wortes ohne Zweifel «Wurmspille», worauf die gleichfalls vorkommende Bezeichnung «Wurmspiel» (G. STOFFEL, Dictionnaire topographique du dép. du Haut-Rhin, Paris 1868, p. 215) sowie die auf der französischen 80000-theiligen Generalstabskarte angewendete, nur etwas mehr der französischen Zunge angepasste Form «Wormspiel» noch sehr bestimmt hinweisen. Der Ausdruck «Spille» ist gleichbedeutend mit «Fels» und wird (nach persönlicher Mittheilung von Herrn Professor H. BÜCKING) noch heut in dieser Bedeutung in der Gegend um Zabern angewendet. Also Wurmspille soll etwa so viel heissen wie «gewundener Fels», wie ja auch Wurmsa (oder Wurmsah; STOFFEL, Dictionnaire, p. 215) nichts anderes als einen in (wurmförmigen) Windungen dahinfliessenden Wasserlauf (Ah oder A = Bach) bedeutet.

13. Durch Entstellung dieses Namens und irrthümliche Uebertragung desselben auf den an der gegenüberliegenden Thalseite einmündenden Bach ist wahrscheinlich die auf der älteren französischen Karte angegebene, den Bergbewohnern der Gegend jedoch vollständig fremde Bezeichnung «Lisbach», welche alsdann auch in die Litteratur übergegangen ist, für «Wurmsa» entstanden.

14. G. GERLAND, Die Gletscherspuren der Vogesen. — Verh. des 4. deutschen Geographentages zu München. Berlin 1884 (Sep.-Abdr. S. 9).

15. L. BRAZIS, Die Gletschertopfbildungen im Münsterthale. Mitth. aus dem Vogesenclub, Nr. 20, 15. Okt. 1887, 26—31, Taf. I—IV. — Vergleiche auch das Referat über diese Arbeit in den Mitth. der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Els.-Lothr. Bd. I, H. 3, 1888, 39—40.

16. Nicht zu verwechseln mit dem «Rothrieth» am Nordostabfall des Hohneck.

17. Nachdem einmal die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen von Glacialschrammung am Schiessrothrieth hingelenkt war, konnte eine solche auch noch an einer an-

deren, in der Fig. 2 ebenfalls bezeichneten Stelle, unmittelbar neben dem Bach nachgewiesen werden. Hier setzt eine etwa 12 cm dicke, von SW nach NO streichende Quarzader im Granit auf. Sowohl auf der Oberfläche des Granits in der Nähe der Ader als auch namentlich auf letzterer selbst zeigte sich nun nach Herrn SCHEMMEL eine der Richtung des Thales entsprechende Streifung, ganz ähnlich der oben beschriebenen.

18. Das Fehlen deutlich geschrammter Geschiebe kann in Anbetracht des Umstandes, dass die ganze Ablagerung ausschliesslich aus Granitmaterial besteht, nach den in solchen Fällen bisher gemachten Erfahrungen nicht befremden. — Man vergleiche in dieser Beziehung die Bemerkungen von É. COLLOMB über das Zustandekommen der Glacialschrammen, in: Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges. Du terrain erratique de cette contrée. Paris et Leipzig, 1847. p. 23—27.

19. CH. GRAD, Observations sur les petits glaciers temporaires des Vosges. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1871—1872, 207—213.

20. Diese Gegend gehört mit zu denjenigen in den Vogesen, wo sich die Schneefelder, bezw. die aus denselben entstehenden kleinen Gletscher nach den Beobachtungen von É. COLLOMB (Nouvelles observations sur un petit glacier temporaire des Vosges en 1848. — Bull. Soc. géol. de Fr., 2e sér. V, 278) am längsten halten. Es ist deshalb zu erwarten, dass sich sichere Spuren diluvialer Gletscher auch auf der Nordseite des Hohneck werden nachweisen lassen. — Im vergangenen Sommer blieben unter den Firnanhäufungen in der Umgebung des Hohneck diejenigen westlich vom Fischbödle, gegenüber den Spitzen Köpfen am längsten bestehen. Am 22. August kam dort, nach den Wahrnehmungen des Herrn SCHEMMEL, das letzte Schneefeld, das einzige, welches damals auf der ganzen Strecke des Kammes zwischen Wildenstein und dem Weissen See noch vorhanden war, zum Abschmelzen, während z. B. das Schneefeld an der Wurmspel sowie diejenigen, welche sich am Osthang des Rothenbacher Kopfes, ebenfalls unmittelbar unter dem Kamm, bis tief in den Sommer hinein zu halten pflegen nach demselben Beobachter bereits Mitte Juli abgeschmolzen waren.

21. Münster liegt an der Vereinigungsstelle der beiden Quellflüsse der Fecht, von welchen der nördliche aus dem Thal von Stossweier, der südliche aus dem von Mühlbach kommt. Beide Thäler, deren ersteres in der Gegend nordöstlich vom Hohneck endigt, während das letztere am Rhein-Kopf entspringt, werden noch als Münster-Thal bezeichnet und als Kleines und Grosses Münster-Thal unterschieden (A. PENOT, Statistique générale du dép. du Haut-Rhin. Mülhausen 1831, p. 10 und Karten. — É. COLLOMB, Preuves de l'existence d'anciens glaciers etc., 1847, 96. — DELBOS et KOECHLIN-SCHLUMBERGER, Description géologique et minéralogique du dép. du Haut-Rhin, t. I. Mulhouse 1866, p. 17). Das Grosse Münster-Thal verläuft von Münster über Mühlbach, Metzeral, Schmelz und Erbersch bei Mittlach gegen den Kolben-Wasen und ist sowohl seiner grösseren Längserstreckung als auch seiner beträchtlicheren Breite sowie bedeutenderen Wasserführung wegen als das Hauptthal anzusehen. Es bildet die eigentliche Fortsetzung des Münster-Thales unterhalb Münster, dessen Richtung es auch theilt.

Sehr unbequem bei Specialbeschreibungen ist nun, dass ausser jenen beiden Hauptquellflüssen auch noch die bedeutenderen Zuflüsse der im Grossen Münster-Thal fliessenden Fecht, z. B. der bei Metzeral mündende, welcher aus dem Thal von Sondernach kommt, ebenfalls als Fecht bezeichnet werden, wodurch die Benennungen Fecht, Fecht-Thal, Münster-Thal ohne jedesmaligen besonderen Zusatz für die Gegend oberhalb Münster zu ganz unbestimmten Begriffen werden. Vielleicht würde es sich empfehlen,

bei Beschreibungen die beiden Quellflüsse der Fecht kurz als «Kleine Fecht» und «Grosse Fecht» zu unterscheiden, da diese Bezeichnungen sich an die bereits üblichen «Kleines Münster-Thal» und «Grosses Münster-Thal» gut anschliessen und deshalb ohne weiteres verständlich sein würden. Die Zuflüsse des südlichen Quellflusses liessen sich weiter am kürzesten nach den Ortschaften, an welchen sie vorbeifliessen (Sondernacher-Fecht, Mittlacher-Fecht) bezeichnen.

Unter «Fecht-Thal» oder «Münster-Thal» schlechthin, ohne besonderen Zusatz, wird man nach dem Gesagten, soweit die Gegend oberhalb Münster in Betracht kommt, jedenfalls immer nur das von Münster über Metzeral nach dem Rhein-Kopf sich erstreckende Thal, von welchem in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich die Rede ist, verstehen dürfen, da doch unter einer derartigen Bezeichnung nur ein einziges, ganz bestimmtes Thal, nicht ein ganzes System von Thälern begriffen werden kann.

22. Es liegt also auch hier wieder der bemerkenswerthe Fall vor, dass die Grauwacken-Geschiebe schon in fast unmittelbarer Nähe der Grenze zwischen Granit und Grauwacke so deutlich ausgeprägte Kritzen zeigen, wie man sie erst nach etwas längerem Transport des Materials durch den Gletscher erwarten würde.

23. Auf der Generalstabskarte 1 : 25000 steht an Stelle von «Seeberg» unrichtiger Weise «Seestadt». Letzteren, wohl auf das Vorhandensein eines erloschenen kleinen Sees hindeutenden Namen führt, wie aus Fig. 1, Taf. IV ersichtlich, die unterhalb Seeberg und östlich hiervon gelegene Thalweitung, welche von dem am «Tag-Weldle» entspringenden Wasserlauf durchflossen wird.

24. Von GROTH (Das Gneiss-Gebiet von Markirch im Ober-Elsass. — Abh. zur geol. Specialkarte v. Els.-Lothr. Bd. I, H. 3. Strassburg 1877) so benannt, weil er auf grosse Erstreckung den Kamm der Vogesen zusammensetzt.

25. In der Quarzmasse treten häufig Hohlformen von (bis mehrere Centimeter langen) Skalenoëdern auf, deren Wände theilweise mit Quarz-Kryställchen ausgekleidet sind. — Eine Ausfüllung von Hohlformen, welche auf Flussspath oder Baryt gedeutet werden könnten, durch Quarz, wie es von anderen Erzgängen der Südvogesen beschrieben wird (A. DAUBRÉE, Notice sur les filons de fer de la région méridionale des Vosges, etc. — Mém. Soc. du muséum d'hist. nat. de Strasbourg, IV, 1, 1850, 159—170, 161—162), habe ich an den Stücken vom Altweiher nicht bemerken können.

26. Es wird von manchen Forschern als eine Unmöglichkeit betrachtet, dass in den nahe an den Vogesenkämmen gelegenen Thalmulden sich ehemals Eismassen befunden hätten. Indess ist zu erwägen, dass die diese Becken vormals erfüllenden, vielleicht sehr mächtigen Firnmassen in ihren tieferen Theilen sich recht wohl schon zu mehr oder weniger compactem Eis verdichtet haben konnten. — GERLAND (Gletscherspuren, 22) hält es u. a. nicht für denkbar, dass das Becken des Neuweihers, an welchem nach den Angaben von GRAD (Formations glaciaires, 103) Reste von Moränen auftreten, jemals mit Eismassen erfüllt gewesen sei, und giebt nur zu, dass dasselbe Firnmassen enthalten haben könne. Ersteres erscheint hier aber eben so gut möglich, wie es z. B. im Schiessrothrieth zweifellos der Fall war. Der Ursprung jenes Gletschers braucht überdies nicht am Kamm unmittelbar oberhalb des Neuweihers gesucht zu werden; derselbe wird vielmehr von der «Oberen Bers», welche immerhin noch mehr als ein Kilometer vom Neuweiher entfernt ist, ausgegangen und in der Gegend des Neuweihers selbst durch die, von den rechts und links gelegenen bedeutenden Erhebungen sich herabsenkenden Firnmassen verstärkt worden sein. — Während über die Natur

der vor dem Weissen und Schwarzen See vorhandenen gewaltigen Blockanhäufungen auch Grad in Zweifel zu sein scheint (Mém. sur les lacs et les tourbières, 119. — Formations glaciaires, 113), erklärt sowohl er (Form. glac., 108—109) als auch Penck (Neues Jahrb. f. Min., etc., 1886, I, Ref. 64) den Belchen-See, welcher unmittelbar unter der höchsten Erhebung der Vogesen allseitig von steilen Gehängen eingeschlossen liegt, also eine ähnliche Lage wie der Neuweiher, der Stern-See und der ehemalige Altweiher-See hat, bestimmt für einen Verschlusssee, so dass also auch hier bereits ein Gletscher vorhanden gewesen wäre. Als in dieser Beziehung interessant mag auch die Angabe von W. Deecke (diese Mittheilungen, S. 9) hervorgehoben werden, wonach im Wagenstall-Thälchen, südöstlich vom Elsasser Belchen, an einer am neuen Fahrweg nach der Sennhütte des Gr. Langen-Berges frisch abgedeckten Granitwand, in etwa 800 m Höhe, also ganz nahe am Kamm des genannten Berges, wohlerhaltene Glacialschrammung zu beobachten ist.

27. Ch. Grad, Mémoire sur les lacs et les tourbières des Vosges. Ann. Soc. d'émul. du dép. des Vosges, XIV, 1er cah. 1871, 111—125 (119, 120). — H. Hergesell und E. Rudolph, Unsere Vogesenseen. Festschrift zur Feier des 350jährigen Bestehens des prot. Gymnasiums zu Strassburg. 1888, II, 141—172.

28. Dufrénoy et É. de Beaumont, Explication de la carte géologique de la France. Paris 1841. I, chap. V, 267—437. Les Vosges (p. 406, 407, Fig. 17).

29. L. van Werveke, Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. I, 2, 1887, 108—113.

30. Dufrénoy et É. de Beaumont, l. c. 275, 431, 432.

31. Ch. Grad, l. c. 119, 120.

32. Mit Rücksicht auf die weiter unten folgenden Ausführungen sei schon hier daran erinnert, dass bei den Vogesengesteinen, welche jünger sind als der Culm, Gebirgsfaltungen nicht vorkommen, die Entstehung der Rheinthal-Versenkung aber, welche mit den Stauchungen der vorcarbonischen Massen nichts zu thun hat — die Bezeichnung carbonisch ist hier auf die eigentliche oder productive Steinkohlenformation zu beziehen —, nach den jetzigen Auffassungen erst in die Tertiärzeit fällt.

33. Die Faltungen der krystallinen Schiefer und der Grauwacke in den Vogesen, welche einer viel älteren, zur Rheinthal-Bildung in keiner Beziehung stehenden Epoche der Gebirgsbildung angehören, kommen hier natürlich nicht in Betracht.

34. Die stärkeren Linien geben das Profil durch den See, während die schwächer gehaltenen und dadurch in den Hintergrund gerückt erscheinenden Linien ein etwa 330 m südwestlich von ersterem genau parallel zu demselben, durch das Sennhaus an der Unteren Bers gezogenes Profil darstellen. Man erhält auf diese Weise eine deutliche Vorstellung von der Form des Thalkessels, in dessen Grunde der Stern-See liegt. — Die Form des Seebodens ist nach den Angaben von Hergesell und Rudolph (Unsere Vogesenseen, S. 163) angenommen. Ich denke mir jedoch denselben nicht, wie diese Autoren, ausschliesslich aus anstehendem Fels, sondern auch aus losen, meist wohl eingeschwemmten Massen, wie Grus, Geröllen und Blöcken gebildet. Die in der Skizze unter dem Wasserspiegel durchgezogene volle Linie bezeichnet den Seeboden, die gerissene Linie darunter soll die Form des Beckens im festen Fels, wie ich sie mir etwa vorstellen möchte, schematisch veranschaulichen. — Ob die in der Figur durch gerissene Linien angedeuteten Grenzen zwischen Granit und Grauwacke südöstlich vom See,

welche nach der Koechlin-Schlumberger'schen Karte (Carte géologique du dép. du Haut-Rhin, complétée et publiée par J. Delbos, 1865) angegeben sind, auf Anlagerung oder Verwerfung beruhen mögen, vermag ich nicht anzugeben.

35. Vergl. E. Kayser, Ueber das Spaltensystem am SW.-Abfall des Brockenmassivs, u. s. w. — Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1881, 412—454 (433, 434).

Ueber die Belchengesteine ist besonders zu vergleichen: A. Delesse, Sur les variations des roches granitiques. — Bull. Soc. géol. de Fr. (2) 9, 1852, 464—482 (476, Résumé, pl. III, fig. 1).

36. G. Gerland, Gletscherspuren der Vogesen. S. 32 heisst es: »Wir sahen also, dass die meisten Seebecken bei weitem älter sind, als die Eiszeit; dass sie mit den Gletschern — und zwar keineswegs überall — nur in zufällige Berührung gekommen sind.«

Berichtigung.

Seite 29, Zeile 15 von oben, soll es heissen:
abdämmen, nicht: abdämmern.

Nachtrag zur diluvialen Säugethierfauna von Vöklinshofen im Ober-Elsass.

Von

Dr. L. DÖDERLEIN.

Im ersten Bande dieser Mittheilungen, S. 123—135, wurde über den reichen diluvialen Knochenfund von Vöklinshofen bei Colmar berichtet, und ich konnte 23 Säugethierarten aufzählen, deren Reste mir von da vorlagen.

Durch das dankenswerthe Entgegenkommen des Herrn Dr. FAUDEL in Colmar wurde ich in den Stand gesetzt, neuerdings eine weitere Sammlung aus derselben Fundstelle untersuchen zu können. Neben einer Reihe von Arten, welche schon in der ersten Liste enthalten sind, fanden sich auch einige recht interessante Formen, die noch nicht aus dem Diluvium von Vöklinshofen bekannt waren. Herr Dr. FAUDEL hatte die Güte, auch diesmal die bemerkenswerthesten dieser Reste der geologischen Landesanstalt in Strassburg zu überlassen, so dass hier die wichtigeren Stücke des gesammten Materials aus Vöklinshofen vereinigt sind.

Die nennenswerthesten Reste in der neuen Sammlung sind die folgenden:

Spermophilus guttatus TEM., Ziesel; drei Unterkieferhälften mit mehr oder weniger vollständigem Gebiss stimmen in allen Punkten so genau mit mehreren recenten Stücken überein, die aus der ehemaligen HENSEL'schen Sammlung stammen, dass über die Zugehörigkeit zu dieser Art kein Zweifel sein kann. Neben dem Wildpferde ist dies die einzige Steppenform, die aus dem Elsässer Diluvium bekannt ist.

Myoxus glis Schreb. Vom Siebenschläfer wurden noch mehrere Unterkieferhälften gefunden.

Arvicola amphibius Desm. Die Schermaus ist ebenfalls wieder durch einige Unterkieferreste vertreten.

Arvicola arvalis Selys, Feldmaus; eine grössere Anzahl von Unterkiefern ist dieser bisher noch nicht aufgeführten Art zuzuschreiben.

Myodes torquatus Keys u. Blas.; vom Halsbandlemming liegen diesmal mehrere Unterkieferhälften vor.

Mus silvaticus L.; auf die Waldmaus lässt sich nur einer der vorliegenden Unterkieferreste beziehen.

Canis lupus L. Ein Unterkieferbruchstück vom Wolf lässt auf ein Thier von ungewöhnlicher Grösse schliessen; der Reisszahn besitzt eine Länge von 33 mm.

Putorius vulgaris Rich.; das Wiesel fand sich in der ersten Sammlung nicht vor; in der neuen ist es durch eine Unterkieferhälfte vertreten.

Cervus [*Megaceros*] *giganteus* Blumenb. Neben den Zieselresten ist der interessanteste der neuen Funde ein Oberkieferbruchstück vom Riesenhirsch mit dem ersten und zweiten Molar; vermuthlich gehören hierher nun auch einzelne der unteren Molaren, die in der früheren Mittheilung dem *Cervus spelaeus* zugeschrieben waren.

Rupicapra rupicapra Sund. Zwei ziemlich vollständige Unterkieferhälften gehören der Gemse an, die bisher nur in sehr spärlichen Resten vorlag.

Capra ibex L. Mit grösserer Bestimmtheit als bei der vorigen Mittheilung kann nunmehr der Alpensteinbock als Mitglied dieser Fauna genannt werden; es liegt ein Oberkieferbruchstück mit dem zweiten und dritten Molar vor; das recente Vergleichungsmaterial ist in der erfreulichsten Weise dadurch vermehrt worden, dass kürzlich aus mehreren der im Naturhistorischen Museum befindlichen ausgestopften Exemplare der wohlerhaltene Schädel herausgenommen wurde.

Neben diesen und anderen unzweifelhaft fossilen Resten liegen in der gleichen Sammlung mehrere offenbar recente Knochen vom gleichen Fundorte vor, die dem Steinmarder, Schwein, Rind und Schaf angehören.

Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass der fragliche in der ersten Mittheilung erwähnte Backzahn, der an das Flusspferd erinnerte, auf keinen Fall einem solchen Thiere angehört; *Hippopotamus* ist daher aus der Liste der Vöklinshofener Fauna zu streichen.

Die Anzahl der mit Sicherheit bestimmten Arten aus der Diluvialfauna von Vöklinshofen hat sich somit von 23 auf 28 erhöht. Neu hinzugekommen sind Ziesel, Feldmaus, Waldmaus, Wiesel und Riesenhirsch. Der allgemeine Charakter der Fauna hat sich durch diesen Zuwachs allerdings kaum geändert.

Strassburg, den 25. April 1889.



Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass.

Von

Herrn E. SCHUMACHER in Strassburg.

Auf der im Jahre 1883 erschienenen geologischen Karte der Umgegend von Strassburg wurden zwei Lössstufen unterschieden: eine tiefere (ältere) Stufe des Sandlöss und eine höhere (jüngere) Stufe des echten oder typischen Löss. Die Untersuchungen, auf welche sich diese Gliederung gründete, hatten sich nicht über das kartirte Gebiet hinaus erstreckt, und so war die Frage, ob derselben eine allgemeinere Bedeutung zukomme, offen geblieben.

Durch die fortschreitenden geologischen Specialaufnahmen im Elsass und die damit verbundenen Orientirungsarbeiten wird es jedoch immer wahrscheinlicher, dass sich eine Zweitheilung der lössartigen Gebilde daselbst auf grössere Erstreckungen hin wird durchführen lassen. Wenigstens ist es bereits gelungen, an mehreren Stellen weit unterhalb von Strassburg Lössablagerungen nachzuweisen, welche sowohl nach ihrer Lagerung als auch hinsichtlich ihrer Ausbildungsweise und ihrer Fauna dem Löss der Schiltigheim—Lingolsheimer Terrasse[1] sowie den tieferen, sandigen Lössschichten in dem Profil von Hangenbieten[2] entsprechen, und es ist hiernach kaum mehr zu bezweifeln, dass sich die Sandlössformation wenigstens auf der ganzen Strecke zwischen Strassburg und der elsässisch-pfälzischen Grenze verfolgen und auf den

---

1. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg. 1883.
2. Abhandlungen z. geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. IV, H. 2. 1884.

Karten zur Darstellung bringen lassen wird. Die betreffenden Vorkommnisse sollen im Nachfolgenden kurz besprochen werden.

Südlich von Kurzenhausen bei Brumath fällt die zwischen Zorn und Moder sich ausbreitende Diluvialterrasse mit einem steilen Absturz, an dessen Fusse sich die von Hördt über Kurzenhausen nach Bischweiler führende Landstrasse hinzieht, gegen die östlich angrenzende Rheinniederung ab. An diesem Absturz tritt allenthalben, stellenweise in sehr deutlicher Entblössung, Löss zu Tage, welcher durch das Abwechseln von oft sehr dünnen, hell- oder dunkelgelben Lagen mit grauen und von reineren mit stark sandigen, gewöhnlich röthlichen Lagen ein sehr deutlich und regelmässig geschichtetes Aussehen erhält, wie man es ähnlich in den tieferen Lössschichten bei Strassburg, Schiltigheim, Hönheim, Lingolsheim, Hangenbieten u. s. w. zu sehen pflegt. Die grauen Lagen sind manchmal etwas fetter und erinnern dann lebhaft an die grauen Thonmergel, welche bei Hangenbieten an der Basis des sandigen Löss auftreten, wie denn überhaupt diese Lössablagerung in allen wesentlichen Merkmalen durchaus den tieferen Lössschichten bei Hangenbieten und dem Löss von Schiltigheim—Lingolsheim gleicht. Wie dort, so treten auch hier manchmal Geröllagen im Löss auf[1]. Die Gerölle bestehen vorwaltend aus weissem, grauem und gelblichem Quarz und haben meist nicht viel über 1 Centimeter im Durchmesser. Hin und wieder kommen auch kleine rothe Sandsteingerölle vor. In Kurzenhausen selbst sieht man dicht am Kreuzungspunkt der erwähnten Landstrasse mit der Dorfstrasse Sande und Gerölle mit Löss wechsellagern.

Die Fauna dieses Löss ist stellenweise eine sehr reiche und am besten in den beiden, auf der Generalstabskarte 1:25000 verzeichneten Gruben unmittelbar an der Landstrasse südlich von

---

1. In der Strassburger Gegend trifft man nicht selten ganz vereinzelte Gerölle dem Löss eingestreut. Bei genauerem Zusehen findet man dann manchmal, dass dieselben alle genau in gleichem Niveau liegen und dadurch in sehr bestimmter Weise eine Schichtung anzeigen (Grube der Ziegelei zwischen Oberschäffolsheim und Achenheim), welche in solchen Fällen allerdings auch sonst schon ziemlich deutlich ausgesprochen zu sein pflegt.

Kurzenhausen zu beobachten. In der nördlichen, am Südfusse des Schaf-Berges gelegenen sammelte ich im Frühjahr 1888 folgende Arten:

1. *Helix hispida* L.
2. *Pupa muscorum* L. sp.
3. *Succinea oblonga* DRP.
   » » *var. elongata* AL. BR.
   » » *var. Schumacheri* ANDR.
4. *Limnaea palustris* MÜLL. sp. *var. diluviana* ANDR.
5. *Limnaea truncatula* MÜLL. sp.
6. *Planorbis umbilicatus* MÜLL.
7. *Planorbis rotundatus* POIR.
8. *Planorbis Rossmaessleri* AUERSW.

Dies ist eine typische Sandlössfauna, aus welcher bei dem ganzen sandlössartigen Habitus der Ablagerung mit Sicherheit auf eine Gleichalterigkeit mit dem Löss der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse und mit den tieferen Lössschichten des Profils von Hangenbieten geschlossen werden kann. Die sonst noch für den Sandlöss charakteristischen kleinen Formen wie *Pupa columella*, welche eben ihrer geringen Grösse wegen leicht zu übersehen und oft erst beim Schlemmen grösserer Massen zu gewinnen sind, werden sicher auch hier nicht fehlen. Bei dem Besuche der erwähnten Stellen kam es mir nur auf eine Altersbestimmung der daselbst aufgeschlossenen Lössschichten an, wofür die mitgetheilte Liste vollkommen ausreicht.

In dem nördlichsten, an die Pfalz angrenzenden Theile des Elsass ist ferner der Sandlöss in ausgezeichneter Entwicklung von den Herren ANDREAE, BENECKE und VAN WERVEKE auf einem kürzlich von denselben gemeinschaftlich unternommenen Ausfluge nachgewiesen worden, und bald darauf nahm ich Gelegenheit, mit Herrn VAN WERVEKE zusammen die betreffenden, in der Nähe von Lauterburg gelegenen Punkte gleichfalls zu besichtigen. Die Ergebnisse dieser Excursionen sollen nachfolgend zusammengefasst werden.

Der Sandlöss und die denselben unterlagernden sandigen Bildungen werden in der genannten Gegend in mannichfaltiger Weise

von tiefen Einschnitten mit steilen Wänden durchfurcht und sind besonders auch an jenem steilen, weit fortlaufenden Absturz, welchen die zwischen der Selz und der Lauter sich ausbreitende Diluvialterrasse gegen die östlich angrenzende Rheinebene bildet, mehr oder weniger deutlich entblösst. Unmittelbar am Fusse des Absturzes der Terrasse führt ein Feldweg von Lauterburg nach Mothern, welcher südwestlich von Lauterburg gleich ersterem in einem weiten, nach Westen convexen Bogen verläuft. Etwa in der Mitte dieses Bogens, genau am westlichsten Punkt des Weges, d. i. kaum $^1/_2$ Kilometer nordwestlich von dem auf der Generalstabskarte 1 : 25000 am «Rücken-Wald» angegebenen Höhenpunkt 108, ist ein für diese Gegend wichtiges Profil diluvialer Schichten zu beobachten, welches den geeignetsten Ausgangspunkt für die Beurtheilung der dortigen Verhältnisse abgiebt. Hier öffnet sich ein am Geisen-Berg entspringendes, verhältnissmässig kurzes, aber nach Art der sogenannten Klammen mit steilen Wänden tief eingerissenes Thal — derartige Thäler sind für den ganzen Rand der Diluvialfläche zwischen Lauterburg und Mothern charakteristisch — gegen die Rheinniederung. An der Ecke, welche die Südseite des Thalausganges mit dem Absturz der Terrasse nach der Niederung bildet, befindet sich die Stelle, deren geologische Verhältnisse etwas näher besprochen werden sollen.

Die tieferen, im Vergleich zu den höheren mässig steil ansteigenden Theile des Gehänges werden vorwaltend aus grauen Sanden mit geröllreichen Lagen gebildet. Die Gerölle, welche meist nur einige Centimeter, ausnahmsweise auch bis 1 Decimeter im Durchmesser haben, bestehen grösstentheils aus Quarz, Vogesensandstein, Granit und Gneiss, Porphyr und Porphyrtuff. Die oberen, sehr steilen Theile des Gehänges setzen sich dagegen aus gelbem Löss zusammen, welcher durch zahlreich eingeschaltete, sandreiche Lagen von röthlicher Farbe sehr deutlich geschichtet erscheint und eine reiche, aus Land- und Süsswasserconchylien gemischte Fauna enthält. Das Ausschlemmen einer grösseren Probe ergab Herrn Prof. Andreae folgende Arten:

1. *Helix pulchella* Müll.
2. *Helix hispida* L.

3. *Helix arbustorum* L., s.
4. *Pupa muscorum* L. sp.
5. *Pupa columella* BENZ.
6. *Pupa parcedentata* AL. BRN. *var. Genesii* GREDL.
7. *Clausilia parvula* STUD.
8. *Succinea oblonga* DRP.
   » » *var. elongata* BRN.
   » » *var. Schumacheri* ANDR.
9. *Limnaea palustris* MÜLL. *var. diluviana* ANDR.
10. *Limnaea truncatula* MÜLL. sp.
11. *Planorbis umbilicatus* MÜLL.
12. *Planorbis rotundatus* POIR.
13. *Planorbis Rossmaessleri* AUERSW.

Diese Lössablagerung lässt sich in südlicher Richtung durch das schon für den soeben genannten Punkt hervorgehobene charakteristische, steile, oft senkrechte Abstürzen der oberen Gehängetheile, welche ihr Auftreten erzeugt, noch eine beträchtliche Strecke weit topographisch gut verfolgen, während sie gegen Lauterburg hin von dem Rande der nach dieser Richtung merklich abfallenden Terrasse bald mehr und mehr zurücktritt. Hier sieht man dagegen an verschiedenen Punkten recht deutlich lössähnliche Bildungen am Terrassenrand entblösst, welche eine tiefere Lage einnehmen als der soeben beschriebene conchylienreiche Sandlöss, in welchen aber nur sehr spärliche, nicht charakteristische Conchylienreste bemerkt wurden.

Es liess sich nun feststellen, dass diese tiefer liegenden lössartigen Massen in einem bestimmten Niveau auftreten. Die erste Stelle, an welcher man auf dem an der Terrasse entlang führenden Wege von Lauterburg nach Mothern eine derartige Bildung deutlich angeschnitten sieht, befindet sich unmittelbar nördlich von dem auf der neuen Generalstabskarte verzeichneten Höhenpunkt 113,6. An der Ecke, welche hier das vom Galgen-Berg sich herabziehende klammartige Thal mit dem Absturz der Terrasse nach der Rheinniederung bildet, sieht man wenig über dem Niveau des Weges unter den die höheren Theile des Gehänges bildenden grauen (und rothen), manchmal in dünnen Lagen durch kohlen-

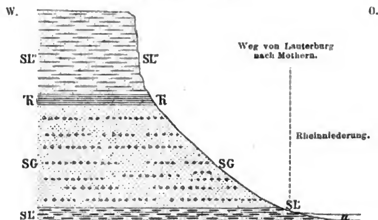
sauren Kalk zu Sandstein verkitteten Sanden eine Bank von dunkelgelbem und grauem, etwas sandigem Löss anstehen, welcher zahlreiche, durchaus lösspuppenartige Mergelknollen führt.

Die Bank, deren Oberkante, vom Punkt 113,6 aus bestimmt, in 116 m Höhe liegt, ist mindestens 0,9 m mächtig und macht sich topographisch als eine steilere, von den überlagernden Sanden und Geröllen überschüttete Stufe bemerklich. Sie keilt gegen den Galgen-Berg hin augenscheinlich bald ganz oder nahezu aus, so dass es sich um eine den Sanden und Kiesen eingeschaltete

Fig. 1.

Diluvial-Profil O. Geisen-Berg bei Lauterburg.

Maasstab = 1 : 250.



SL″ = Löss und rother Sand wechsellagernd, reich an Land- und Süsswasserconchylien. T = Grauer Thon. SG = Grauer Sand mit Geröllen von Buntsandstein, Rothliegendem und krystallin. Gesteinen. SL′ = Lössähnlich-sandige Bildung mit festen Mergellagen und Platten von thonigem Brauneisenstein. a = Alluvium der Rheinniederung.

linsenförmige Masse handeln würde, welche indess eine ziemlich bedeutende Erstreckung nach Süden haben dürfte. In dieser Richtung liess sich nämlich die Bank an dem Absturz gegen die Rheinniederung bis zu dem bereits besprochenen Profil verfolgen. Sie wechselt gegen letzteres hin ihre Beschaffenheit, indem sie sehr sandig wird und Lagen von ockerigem festem Mergel, bisweilen auch unregelmässig lappig begrenzte dünne Platten von thonigem Brauneisenstein enthält, so dass mit einer lössartigen

Bildung schliesslich nur noch wenig Aehnlichkeit übrig bleibt. Durch zahlreich umherliegende Mergelknollen bezw. Mergelplatten gab sich die Lage der Bank, namentlich an einigen Stellen, welche gerade frisch angeschürft waren, auch zwischen den Punkten, an welchen sie in vollständigerer Entblössung zu Tage tritt, gut zu erkennen.

Ihr Vorhandensein und ihre Lage verriethen sich hierdurch auch deutlich in dem Profil östlich vom Geisen-Berg, dessen Verhältniss zu den weiter nördlich gegen Lauterburg hin zu beobachtenden Profilen damit vollständig klar gelegt war. Die Oberkante der Schicht (S L′ in Fig. 1) liegt an jenem Punkte unmittelbar oberhalb des Weges. Darüber folgen die bereits beschriebenen grauen, geröllreichen Sande (SG in der Figur). Dieselben schliessen oben mit einer grauen Thonschicht (T) ab, welche die Grenze gegen den überlagernden conchylienreichen Löss (SL″) bildet. Die Mächtigkeit der grauen Sande einschliesslich der Thonschicht wurde durch barometrische Messung zu 8 m bestimmt[1].

Der Sandlöss geht in dieser Gegend ungefähr bis 140 m über Normalnull und etwas mehr hinauf. Im Nordosten von Mothern, etwas südwestlich von dem Höhenpunkt 146, sieht man sowohl in dem dort befindlichen Wegeinschnitte als auch in den Aufschlüssen neben demselben, etwa von 137 m absoluter Höhe abwärts, geschichteten Löss mit röthlichen Sandeinlagerungen aufgeschlossen, welcher zwischen den Höhenkurven 130 und 135 reich an Conchylienresten ist. Schalen von Süsswasserschnecken bemerkten wir hier ebenso wenig wie die charakteristische *Succinea oblonga var. Schumacheri*. In dem grossen Hohlweg dagegen, welcher 1 km westlich von der genannten Stelle in südlicher Richtung nach Mothern hinabführt, wurden bei 135 m Höhe in einem ungeschichteten, von Sandeinlagerungen freien und nicht sehr fossilreichen Löss einzelne Exemplare von *Succinea oblonga* beobachtet, welche nach ihren Umrissen schon zu der genannten Varietät ge-

---

1. Vergl. die Profile in: Daubrée, Description géologique et minéral. du dép. du Bas-Rhin, Strasbourg, 1852, p. 232 u. 233.

stellt werden müssen, obwohl sie kleiner sind als die typische Varietät.

Am Geisen-Berg trifft man in den Aufschlüssen unmittelbar unterhalb, sowie in denjenigen oberhalb des Höhenpunktes 146 nur noch typischen, gleichmässig ausgebildeten Löss mit den drei für die obere Lössstufe charakteristischen Formen:

Succinea oblonga Drp.
Helix hispida L.
Pupa muscorum L. sp.

Steigt man aber in den grossen Einschnitten östlich vom Geisen-Berg nach der Rheinniederung hinab, so gelangt man alsbald wieder in deutlich geschichteten, stark sandigen Löss, dessen obere Grenze etwa zwischen 137 und 143 m absoluter Höhe liegt, und südlich von der genannten Erhebung sieht man an den dort gelegenen Weinbergen, nordöstlich vom Höhenpunkt 156,3 noch Sande, welche offenbar dem Löss eingeschaltet sind, auftreten. Im Löss eingelagerten Sand beobachtet man ferner auch etwas südwestlich von dem zuletzt genannten Punkt, am Wege von Mothern nach Neeweiler, 250 m nordwestlich vom Schiffersbach-Graben, in einer Höhenlage von beiläufig 135 m.

Ein lehrreiches Profil, welches leicht zu verstehen ist, wenn man die bereits genannten Punkte gesehen hat, zeigt der grosse Hohlweg, welcher sich vom Geisen-Berg in nordöstlicher Richtung nach dem Höhenpunkt 113,6 hinabzieht.

Steigt man diesen Weg hinab, so trifft man gleich zu oberst einen stark mit röthlichem Sand untermischten und dadurch deutlich geschichteten Löss, welcher arm an Conchylien ist. Die Grenze gegen den echten Löss kann gerade am Ende des Aufschlusses, etwa bei 143 m Höhe angenommen werden. Erst nachdem man ein gutes Stück hinabgestiegen ist, stellen sich conchylienreiche Lagen, u. a. mit *Succinea oblonga var. Schumacheri,* welche in der That eine recht gute Leitform für den Sandlöss zu sein scheint, ein. Darunter folgt, etwa auf halbem Wege, eine graue thonige Bank, welche ohne Zweifel der in dem Profil östlich vom Geisen-Berg beobachteten Thonbank entspricht, und unter welcher, gerade wie dort, mächtige Sande mit Buntsandstein-, Granit- und

Porphyrgeröllen auftreten. Die Sande sind hier zum Theil auch röthlich gefärbt und werden etwas oberhalb Punkt 113,6 durch die bereits oben beschriebene, einen kleinen Steilabsturz bildende Bank von sandigem Löss unterlagert.

Durch barometrische Messung ergab sich für die Sande zwischen der unteren sandigen Lössbank und dem conchylienreichen Sandlöss (wieder einschliesslich der Thonbank) eine Mächtigkeit von 7 m. Nach der Eintragung auf der topographischen Karte stellt sich letztere etwas höher, etwa zu 9 m, so dass man 8 m als wahrscheinlichste Mächtigkeit vorläufig annehmen kann. Die Mächtigkeit der Sandablagerung zwischen den beiden Lössbildungen ist also hier jedenfalls ganz annähernd dieselbe wie in dem Profil östlich vom Geisen-Berg. Das Profil des Hohlweges stellt sich hiernach in runden Zahlen wie folgt:

Löss, durch röthliche, sandige Einlagerungen deutlich geschichtet, oben arm, nach unten reich an Conchylien, darunter *Succinea oblonga var. Schumacheri.* . .	19 m.
Sand, grau und röthlich, mit Buntsandstein-, Granit- und Porphyrgeröllen. Einschliesslich einer zu oberst liegenden, grauen Thonbank	8 »
Sandiger Löss mit zahlreichen Mergelconcretionen.	1 »
	28 m.

Endlich verdient noch ein Profil aus der unmittelbaren Nähe von Lauterburg Erwähnung, über dessen Verhältniss zu den vorangehend beschriebenen ein ganz sicheres Urtheil erst durch weitere Untersuchungen zu gewinnen sein wird. Etwas südöstlich von dem auf der 25000-theiligen Karte an der Strasse nach Weissenburg verzeichneten Höhenpunkt 125,5 befindet sich eine grosse, gegen Süden sich öffnende Grube am Absturz der Diluvialterrasse nach der Rheinebene. In derselben sieht man zu oberst rothen, zum Theil sehr groben Sand und graugelben Lehm in ziemlich dünnen Bänken mit einander wechsellagern. Die regelmässig geschichtete Bildung, welche nur bis einige Meter tief unter die Kante des Absturzes hinabreicht, erinnert durch die Färbungen sofort lebhaft an Sandlöss. Unter derselben geht eine Bank von grauem Thon

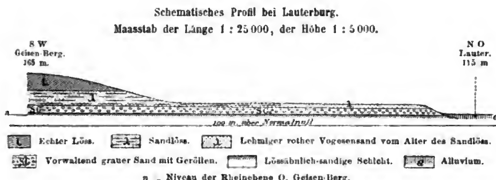
hindurch, welche von graugelbem, sandigem und etwas kalkhaltigem Lehm unterlagert wird. Die Mächtigkeit der ersteren wurde an einer Stelle, wo ihre obere und untere Grenze scharf zu erkennen waren, zu 0,5 m gemessen. Die Mächtigkeit des letzteren, welche wegen theilweiser Ueberschüttung desselben durch Sand nicht genauer bestimmt werden konnte, dürfte an der gleichen Stelle etwa 1 m oder etwas darüber betragen. Die obere Grenze der Thonschicht liegt schätzungsweise 10 m, vielleicht auch etwas mehr über der angrenzenden Rheinniederung. Unterhalb der Thonbank und der dieselbe unterlagernden Lehmschicht betheiligen sich, soweit dies bei der theilweisen Ueberschüttung der tieferen Theile des Gehänges festzustellen war, nur Sand und Gerölle an der Zusammensetzung des letzteren. Erst im Niveau des Weges, welcher an der Grube vorüberführt, also unmittelbar über der Rheinniederung, machen sich stellenweise zahlreich umherliegende Mergelknollen bemerklich. Dieselben verrathen hier wieder das Vorhandensein einer ähnlichen lössartigen Bank wie derjenigen an der Basis der beiden oben bereits genauer beschriebenen Profile.

Das hier in Rede stehende Profil hat, wie man sieht, überhaupt ausserordentlich viel Aehnlichkeit mit denen am Geisen-Berg, nur dass im vorliegenden Falle über der Thonschicht anstatt des dort vorhandenen conchylienreichen, sandigen Löss eine sandig-lehmige Ablagerung ohne Schalenreste auftritt. Es ist wenigstens höchst wahrscheinlich, dass letztere den untersten sandreichen Schichten des conchylienreichen Sandlöss am Geisen-Berg entspricht, während die Sande und Gerölle unter der thonig-lehmigen Zone die Fortsetzung der Sandbildung zwischen den beiden Lössen daselbst darstellen dürften. Die Höhenlagen würden, soweit sie aus der 25000-theiligen Karte, auf welcher der Verlauf der Höhenkurven an den Steilabstürzen natürlich nicht angegeben ist, zu ersehen sind, einer solchen Gleichstellung der Schichten am Geisen-Berg mit den zuletzt besprochenen nicht widersprechen. Wie sich unter Zugrundelegung dieser Auffassung ein vom Geisen-Berg in SW—NO-Richtung nach der Lauterniederung gezogenes Profil gestaltet, zeigt Fig. 2. Dass aber der conchylienreiche Sandlöss bei Lauterburg selbst durch eine lehmig-sandige Bildung ver-

treten wird, liesse sich durch die Lage des Punktes in so unmittelbarer Nähe der Lauterniederung genügend erklären, da in dem diluvialen Lauterdelta die sandig-lehmigen Massen, welche die Lauter zur Zeit der Sandlössbildung ebenso wie gegenwärtig geführt haben wird, den feineren lössartigen Schlamm bis auf einige Entfernung von der heutigen Lauterniederung zurückgedrängt haben werden.

Fig. 2.

Schematisches Profil bei Lauterburg.
Maasstab der Länge 1 : 25000, der Höhe 1 : 5000.



Echter Löss. Sandlöss. Lehmiger rother Vogesensand vom Alter des Sandlöss.
Vorwaltend grauer Sand mit Geröllen. Lössähnlich-sandige Schicht. Alluvium.
a _ Niveau der Rheinebene O. Geisen-Berg.

Es ist anzunehmen, dass derartige diluviale Deltabildungen vom Alter des conchylienreichen Sandlöss, aber von anderer petrographischer Entwicklung auch an den Ausgängen anderer grösserer Vogesenthäler gegen die Rheinniederung vorhanden sind. Nur wird das Verhältniss derselben zu letzterem bei dem Fehlen von geeigneten Aufschlüssen meist nicht so klar zu erkennen sein wie im vorliegenden Falle. So liegt es z. B. auch besonders nahe, die Diluvialbildungen nördlich von Reichstett[1] wenigstens zum Theil als die direkte Fortsetzung der in den Lehmgruben bei Hönheim aufgeschlossenen, mehr oder weniger conchylienreichen Sandlössschichten zu betrachten, während ein anderer Theil derselben schon etwas tieferen Bildungen entsprechen könnte. Die vorwiegend sandige Entwicklung des Diluviums bei Reichstett wäre dann auf diluviale Deltabildungen der Zorn zurückzuführen, welche wenigstens zu einem guten Theil in die Zeit der Sandlöss-Ablagerungen fallen würden.

1. Vergleiche die geologische Karte von Strassburg (1883) und die Erläuterungen dazu.

Die Verhältnisse bei Lauterburg geben uns auch den Schlüssel für das Verständniss der ausgedehnten Diluvialterrassen in den angrenzenden Gebieten der Pfalz, deren Alter durch den Nachweis der Stellung der terrassenbildenden Sande und Gerölle bei Lauterburg ebenfalls bestimmt ist.

Nimmt man für die Gegend nordwestlich von Strassburg die Grenze des Sandlöss gegen den echten Löss bei 163 m (in dieser Höhe ungefähr liegt die Grenze in dem Hohlweg bei Niederhausbergen), für die Gegend südwestlich von Lauterburg aber, wie in obigem Profil, bei 143 m über Normalnull an, so ergiebt sich für die Grenze des oberen gegen den untern Löss auf der Strecke zwischen Strassburg und Lauterburg ein Fall von rund 20 m, während die Rheinniederung sich auf derselben Strecke um 30 m senkt. Für die Grenze des conchylienreichen Sandlöss gegen die unterlagernden Vogesensande mit eingeschalteten mehr oder weniger lössartigen Lagen stellt sich das Resultat ähnlich, da dieselbe bei Strassburg in beiläufig 140 m über Normalnull liegt, während sie bei Lauterburg nach dem oben Gesagten in ungefähr 124 m Höhe, vielleicht auch noch etwas niedriger angenommen werden kann.

Das Gefälle des Wassers in der oberrheinischen Tiefebene würde demnach seit der Diluvialzeit ein stärkeres geworden sein, woraus geschlossen werden könnte, dass eine bedeutende Tieferlegung des Rheindurchbruchs bei Bingen seit jenen der Gegenwart verhältnissmässig nahe gelegenen Zeiten stattgefunden habe.

Da jedoch die Grenze zwischen Sandlöss und typischem Löss nicht immer bis auf wenige Meter genau bestimmt werden kann, und da auch in den vorliegenden Fällen die angenommenen Höhenlagen nur als Annäherungswerthe zu betrachten sind, so könnte die hier zwischen dem Gefälle jener Grenze einerseits und demjenigen der Rheinniederung anderseits gefundene Differenz leicht durch Beobachtungsfehler merklich beeinträchtigt sein. Erst wenn man in der Lage sein wird, Vergleiche dieser Art zwischen noch beträchtlich weiter von einander gelegenen Punkten anzustellen, wird sich etwas ganz Sicheres in dieser Beziehung sagen lassen. Soviel ist indess zweifellos, dass sich das Gefälle

der Rheinebene auf der hier in Rede stehenden Strecke seit der Sandlössperiode wenigstens nicht merklich verringert haben kann, dass also hier die Natur seit den letzten geologischen Zeiten den mühsamen Bestrebungen des Menschen, den von Zeit zu Zeit Verderben drohenden Wassermassen möglichst leichten Abfluss zu verschaffen, nicht in unabwendbarer Weise entgegen arbeitet.

Etwas schwieriger als am Rheinthalrande gestaltet sich die Unterscheidung der beiden Lössstufen nach dem Gebirge hin. Zwischen Lauterburg und Weissenburg lassen sich indess die Verhältnisse schon jetzt einigermassen übersehen.

Die niedere, breite Terrasse, welche den Lauf der Lauter von Scheibenhard bei Lauterburg bis in die Gegend von Weissenburg begleitet, setzt sich aus mehr oder weniger sandigen, geröllführenden Bildungen zusammen, welche der Hauptsache nach wohl zum Diluvium gehören, wie dies auch von Seiten der älteren Autoren, offenbar mit vollem Recht angenommen wurde[1]. Zwar liegt es nicht allzufern, die oberflächlichen Gebilde dieser Stufe als altalluviale Absätze aufzufassen, welche bei der Entstehung der Terrasse durch Abspülung, hauptsächlich aus der Umlagerung älterer diluvialer Massen hervorgegangen sein würden; doch fehlen hier bis jetzt jedenfalls alle sicheren Anhaltspunkte für das Vorhandensein ausgedehnter alluvialer Bildungen von einer in Betracht kommenden Mächtigkeit.

Die Lauter-Terrasse steigt sanft nach Süden an, und es erhebt sich über dieselbe in dieser Richtung eine etwas höhere und stärker ansteigende, auf welcher, soweit die Begehungen reichen, sandige Lössablagerungen zu Tage treten. Zwischen Lauterburg und Schleithal sind zwar letztere bis jetzt noch nicht verfolgt worden. Doch kann ihr Vorhandensein auf dieser Strecke mit Sicherheit aus der DAUBRÉE'schen Karte des Dép. du Bas-Rhin geschlossen werden, da auf dieser die Grenze zwischen Löss und Vogesendiluvium von Scheibenhard über Niederlauterbach, Salmbach und Schleithal, d. h. längs der Grenze zwischen den beiden Terrassen verläuft. Es muss also die höhere derselben auch zwischen

1. Vergl. DAUBRÉE, Carte géol. du dép. du Bas-Rhin, 1849 und 1851.

jenen beiden Punkten aus lössartigen Gebilden bestehen. Letztere können dann aber offenbar nur zum Sandlöss gehören, welcher in der Fortsetzung der Terrasse nach dem Gebirge hin wieder nachgewiesen ist.

Unmittelbar südöstlich von Schleithal nämlich, an dem Absturz der Strasse zwischen dem Dorf und der Salmbacher Ziegelei sowie an demjenigen des Weges nach dem Frauen-Berg, zwischen 145 und 150 m absoluter Höhe, steht sehr deutlich geschichteter, mit feinen Lagen von röthlichem Sand wechsellagernder Löss an, welcher Schnecken enthält und einem typischen Sandlöss gleicht.

Doch vermochte ich an dieser Stelle unter den Conchylien keine von den dem letzteren allein eigenthümlichen Formen nachzuweisen. Dagegen sammelte ich verflossenes Frühjahr in dem sehr tiefen Hohlweg, welcher gerade südlich von der Kirche in Schleithal nach dem Frauen-Berg hinaufführt, dicht über der Sohle und etwa 125 m unterhalb des Höhenpunktes 169, neben der typischen *Succinea oblonga* Drp. eine Anzahl Exemplare dieser Art, welche zu der Varietät *Schumacheri* Andr. zu stellen sind. Obgleich der Löss, aus welchem letztere stammen, nicht durch sandige Einlagerungen geschichtet, sondern von gleichartiger Beschaffenheit wie der typische Löss erscheint, so wird derselbe doch noch zum Sandlöss zu rechnen sein. Der Punkt, an welchem jene Exemplare gesammelt wurden, dürfte etwa 164 m über Normalnull liegen. In dieser Höhe kann hier die Grenze zwischen Sandlöss und typischem Löss angenommen werden, da höher hinauf in den benachbarten Hohlwegen nur noch die für den oberen Löss charakteristischen drei Formen *Helix hispida, Succinea oblonga* Typ. und *Pupa muscorum* beobachtet wurden.

An dieser Stelle ist es vielleicht zweckmässig, darauf hinzuweisen, dass auch bei Strassburg in vielen im Gebiet des Sandlöss liegenden Aufschlüssen die Lössmasse eine gleichmässige, nicht sandige und deutlich geschichtete Ausbildung zeigt. Gerade an solchen Stellen aber wurden bei der geologischen Aufnahme in der Strassburger Gegend nicht selten die leitenden Süsswasserschnecken sowie die vielleicht noch bezeichnendere grosse *Succinea oblonga*, welche später von Andreae als *var. Schumacheri*

benannt worden ist, in geradezu erstaunlicher Menge angetroffen[1], während hingegen in vielen Aufschlüssen der Schiltigheimer Terrasse mit sonst typischem Sandlöss die den letzteren als Ganzes charakterisirende Fauna häufig genug vollständig fehlt oder nur sehr spärlich vertreten ist. Die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Lössstufe kann somit oft erst aus dem Zusammenhange eines jeweiligen Vorkommens mit der ganzen Masse beurtheilt werden.

Zwischen Schleithal und Weissenburg sind gleichfalls ein Löss höherer und ein solcher tieferer Lage mit verschiedener petrographischer und faunistischer Entwickelung gut zu unterscheiden. Hier haben die bereits abgeschlossenen Specialaufnahmen auf Blatt Weissenburg Gelegenheit zu einer genaueren Verfolgung der einschlägigen Verhältnisse gegeben. Bei der Besprechung derselben, welche ich auch aus eigener Anschauung kennen zu lernen Gelegenheit hatte, bin ich in der Lage, mich wesentlich auf die im Manuscript vorliegenden Erläuterungen des Herrn ANDREAE zu Blatt Weissenburg der geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen stützen zu können, deren Inhalt ich, soweit sich derselbe auf die hier in Betracht kommenden Verhältnisse bezieht, mit der freundlichen Erlaubniss des geehrten Verfassers für die vorliegende Mittheilung verwerthe.

Das der Lauterniederung unmittelbar angrenzende, äusserst flache Gebiet setzt sich auch in der Gegend südöstlich von Weissenburg aus sandigen und lehmig-sandigen, geröllführenden Bildungen zusammen. Wo aber das Terrain nach Süden etwas stärker anzusteigen beginnt, kommt man in eine Ablagerung von Löss, welcher mit feinen karminrothen, manchmal überwiegenden Sanden in enger Wechsellagerung und Vermengung auftritt. Eine derartige, stark sandige, aber doch lössähnliche Bildung sieht man in den Hohlwegen südlich von Altenstadt bei Weissenburg den

1. Die interessantesten Aufschlüsse, in welchen die grosse *Succinea oblonga* sowie die verschiedenen Formen von *Limnaea* und *Planorbis* mit Leichtigkeit zu Tausenden gesammelt werden konnten, so die Gruben an den Eisenbahnwerkstätten und am Bahnhof in Bischheim, sind leider durch Zuschüttung und Bebauung wieder verschwunden.

wahrscheinlich jungtertiären, ockergelb oder weiss gefärbten Riedselzer Sand, welcher groben Kies enthält, überlagern.

Einen besonders guten Aufschluss in dieser Lössstufe bietet der grosse Hohlweg, welcher vom Gutleuthof nach dem Schloss Geissberg führt. Der Löss, welchen man hier von einer rothen Sandschicht überlagert sieht, ist ungemein reich an Fossilien. Herr Professor ANDREAE wies in demselben folgende Formen nach:

1. *Limax agrestis* L. Anscheinend fossile Kalkplättchen, s.s.
2. *Hyalinia crystallina* M. sp., s.
3. *Helix pulchella* M., z.s.
4. *Helix costata* M., z.s.
5. *Helix hispida* L., h.
6. *Helix arbustorum* L., s.s.
7. *Pupa muscorum* L. sp., h.h.
8. *Pupa columella* BENZ., h.
9. *Clausilia parvula* STUD., z.h.
10. *Succinea oblonga* DRP., h.

Besonders bemerkenswerth bei dieser Fauna ist das reichliche Vorkommen der ausgestorbenen Schneckenart *Pupa columella.*

Der Löss höherer Lage oder typische Löss der Weissenburger Gegend unterscheidet sich von dem soeben beschriebenen petrographisch wiederum nur durch das Fehlen von Sandeinlagerungen. Er nimmt bedeutende Flächenräume auf dem Höhenzuge südlich vom Lauterthal ein und zieht sich vom Geissberg aus gegen das Gebirge hin, wo er Höhenlagen von über 270 m erreicht. Der bedeutendste Aufschluss in demselben ist eine grosse Lehmgrube südlich von Weissenburg, auf dem Wege vom Bahnhof nach dem Hof Schafbusch. Die an Individuen reiche Fauna ist nach den Untersuchungen von Herrn Professor ANDREAE einförmiger als die des tieferen, sandigen Löss. Es überwiegen an allen Stellen die drei gewöhnlichen Arten *Helix hispida, Succinea oblonga* und *Pupa muscorum,* von welchen die erstgenannte als die gewöhnlich am zahlreichsten auftretende Form bezeichnet wird. Andere Elemente, wie *Clausilia parvula, Helix pulchella*

und *Helix arbustorum* werden als meist selten angegeben, und besonders hervorzuheben ist, dass *Pupa columella* viel seltener auftritt als im tieferen Löss.

Der Löss vom Gutleuthof ist, wie ich bei Aufnahmearbeiten in der Gegend südöstlich von Weissenburg feststellen konnte, durch lössartig-sandige Bildungen mit dem Sandlöss von Schleithal verknüpft. In Anbetracht dieses Zusammenhanges sowie des Vorkommens jenes ersteren zwischen sandigen Bildungen kann ich mich, obwohl am Gutleuthof die Süsswasserschnecken sowie die charakteristische *Succinea oblonga var. Schumacheri* fehlen, doch nur vollkommen der durch Herrn Andreae vertretenen Auffassung anschliessen, dass dieser Löss dem Löss tieferer Lage (Sandlöss) bei Strassburg entspricht, zumal in letzterer Gegend und, nach den bisher vorliegenden Beobachtungen, auch bei Lauterburg die Süsswasserschnecken und die genannte Succineenvarietät gegen die obere Grenze des Sandlöss mehr zurücktreten. Vielleicht erweist sich, wie in dem vorliegenden von Herrn Andreae beobachteten Falle, auch weiterhin das häufigere oder seltenere Vorkommen von *Pupa columella* als ein gutes Mittel zur Unterscheidung der beiden Lössbildungen an solchen Punkten, wo eine Trennung derselben nach der Fauna sonst schwierig wäre.

Wie sich der Verlauf der Grenze zwischen dem oberen (typischen) und dem unteren Löss (Sandlöss) auf der Strecke zwischen Weissenburg und Lauterburg zu dem Gefälle der Lauterniederung daselbst verhält, ersieht man aus nachfolgender Zusammenstellung:

Grenze des echten Löss gegen den Sandlöss. Lage über Normalnull.	Lage der Lauterniederung über Normalnull.
1. S. Bahnhof Weissenburg . . . . . 185 m	Ostende von Weissenburg. . . . 156 m
2. S. Kirche in Schleithal . . . . . . 164 »	N. Kirche in Schleithal. . . . . . 137 »
3. N. O. Geisen-Berg bei Lauterburg. 143 »	Bei Lauterburg. . . . . 112 »
Gefälle der Grenze zwischen Weissenburg und Lauterburg wenigstens 42 m	Gefälle der Lauterniederung zw. Weissenburg u. Lauterburg . 44 m

Hiernach hätte sich das Gefälle im Lauterthale seit der Sandlössperiode anscheinend nicht merklich geändert. Da indess die Strecke von Lauterburg bis Weissenburg etwa 3 Mal kürzer ist als die von letzterem Ort bis Strassburg, so wird sich für erstere ein etwa vorhandener Unterschied im Gefälle während der Diluvialzeit einer- und der Jetztzeit anderseits auch nur entsprechend weniger bemerklich machen können, so dass derselbe bei der verhältnissmässig zu grossen Unsicherheit der Abgrenzungen kaum mehr nachzuweisen sein würde.

Wenn sich der Löss am Rande des Gebirges bis zu so beträchtlichen Höhen erhebt wie bei Weissenburg, so muss es mit Recht auffallen, dass Lössablagerungen nicht bis tief in die Vogesenthäler hinein anzutreffen sind. Die Thatsache ihres Fehlens daselbst erklärt sich vielleicht am einfachsten, wenn man sich vorstellt, dass die in den ausgedehnten, zwischen dem Schwarzwald und den Vogesen einstmals circulirenden, kalkreichen Gewässern, aus welchen sich das Lössmaterial doch am wahrscheinlichsten niedergeschlagen hat, schwebenden Schlammtheilchen durch die Strömungen der gleichzeitig in den Vogesenthälern aufgestauten, mit sandigem und lehmigem Schlamm beladenen Wassermassen zurückgedrängt worden seien. Ein Eindringen des Lössschlammes in die Gebirgsthäler würde dann im allgemeinen nicht haben stattfinden können. Dem Löss im Alter gleichstehende Bildungen könnten sehr wohl in den Vogesenthälern in grösserer Ausdehnung zum Absatz gelangt sein, doch sind sie in diesem Falle gewiss wegen der steileren Neigungen der Gehänge daselbst schon wieder bis auf mehr oder weniger unbedeutende Reste abgespült worden. Letztere wären zudem viel leichter, als dies bei selbst entkalktem und dadurch zu Lehm umgewandeltem Löss der Fall sein würde, mit Verwitterungsböden zu verwechseln und sind vielleicht in Folge dessen bis jetzt da, wo sie noch vorhanden sind, vielfach übersehen worden.

Die Aufnahmen auf den Blättern Bitsch und Niederbronn haben z. B. ergeben, dass sich im Gebiet des Buntsandsteins daselbst auch häufig diluviale Ablagerungen finden, deren Vorkommen in solcher Verbreitung bei dem Fehlen jeglicher Angaben hierüber in der älteren Literatur nicht gerade zu erwarten war. Es wäre jeden-

falls für die bis jetzt nicht durchführbare Altersbestimmung der diluvialen Ablagerungen in den Thälern der niederen Vogesen wichtig, wenn sich bei der Kartirung der dem Rheinthal angrenzenden Theile des Gebirges von den diluvialen Terrassen des Tieflandes aus Andeutungen von entsprechend hoch gelegenen Terrassen in die Ausgänge der Gebirgsthäler hinein verfolgen liessen, da hierdurch vielleicht eine Verbindung mit den tiefer im Gebirge liegenden diluvialen Flussterrassen hergestellt werden könnte, deren genauere Altersbeziehungen wegen des Fehlens von organischen Resten in denselben oder wegen des Mangels an Angaben über solche direkt nicht festzustellen sind.

Zum Schluss möge noch bei der grossen Bedeutung der Sandlössfrage für die geologischen Aufnahmen im Elsass ein kurzer Rückblick auf die bisherige Entwicklung dieser Frage gestattet sein.

In den zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg gehörigen Erläuterungen, Strassburg 1883, gab ich auf S. 6 eine kurze tabellarische Uebersicht über die damals genauer gekannten diluvialen Schichten daselbst. Da bei den Untersuchungen, deren Ergebnisse in jenen Veröffentlichungen niedergelegt sind, rein stratigraphische Zwecke im Vordergrund standen, so kam es mir bei der Aufstellung jener Uebersicht im wesentlichen nur darauf an, die Reihenfolge der verschiedenen Schichten zum Ausdruck zu bringen. Die Frage, wie sich dieselben in Bezug auf ihr Alter an und für sich verhalten, in wie weit dieselben also etwa als glaciale Bildungen u. s. w. aufzufassen und mit entfernter gelegenen diluvialen Vorkommnissen des Rheinthals in Parallele zu stellen wären, ist in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Strassburg nicht discutirt worden, obwohl es nahe lag, wenigstens für die Sande von Lingolsheim in Anbetracht ihrer Fauna (*Elephas primigenius*) ein glaciales Alter anzunehmen und den unteren Löss wegen seiner nahen stratigraphischen Beziehungen zu denselben und wegen seiner im Vergleich zu der des oberen Löss schon recht fremdartigen Fauna demselben geologischen Niveau zuzuweisen.

In Rücksicht hierauf wäre vielleicht in der erwähnten Uebersicht jede Art von zusammenfassender Bezeichnung wie die Unterscheidung eines oberen und eines unteren Diluviums besser ver-

mieden worden. Jedenfalls sollte, wie dies füglich aus dem Vorwort zu jenen Erläuterungen (S. V, VI) entnommen werden kann, einer solchen Eintheilung keine allgemeinere Bedeutung beigelegt werden, was an der betreffenden Stelle der Erläuterungen selbst noch besonders hervorzuheben allerdings versäumt worden war.

Dem Löss tieferer Lage oder Sandlöss wurde eine Stellung zwischen dem typischen Löss und den älteren Sanden und Kiesen, in welchen noch lössähnliche Bänke eingeschaltet vorkommen, angewiesen. Entgegen also der SANDBERGER'schen Auffassung von dem Verhältniss zwischen Thallöss und Berglöss (letztere Bezeichnungen sind in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Strassburg absichtlich vermieden worden) wurde hier für den tiefer liegenden Sandlöss ein höheres Alter angenommen als für den höher liegenden echten Löss. Die Richtigkeit dieser Auffassung ist dann durch die Untersuchungen des Herrn A. ANDREAE an dem Diluvialprofil von Hangenbieten noch weiter befestigt worden und dürfte gegenwärtig wohl auf keinerlei Zweifel mehr stossen. Da diese Verhältnisse auch bei der Beantwortung der so häufig erörterten Frage von der Entstehung des Rheinthallöss neben anderen gleich wichtigen Verhältnissen entschieden eine bedeutende Rolle spielen, so mag es gerechtfertigt erscheinen, diesen Thatbestand nochmals besonders zu betonen.

Aus den eigentlichen Vogesensanden kannte ich nur Wirbelthierreste von Lingolsheim, und es sind aus denselben von dort auch bis jetzt nur solche bekannt geworden. Aus dem Profil von Hangenbieten hat dagegen Herr ANDREAE eine reiche interessante Schneckenfauna der rothen Vogesensande beschrieben, welche zusammen mit der Säugethierfauna der Diluvialsande von Lingolsheim und ähnlicher Bildungen für ein glaciales Alter der betreffenden Schichten spricht. (ANDREAE in: Abh. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr. Bd. IV, H. 2, S. 13—15, 27, 29.)

Dass der soeben erwähnte «regenerirte Vogesensand[1]» von

---

1 Diese von Herrn ANDREAE gebrauchte Benennung, welche offenbar nur die Zusammensetzung der Ablagerung aus vorwaltenden, zu Sand zerriebenen Trümmern von «Vogesensandstein» ausdrücken soll und der DAUBRÉE'SCHEN Bezeichnung «sable du grès des Vosges» (A. DAUBRÉE, Description géologique et minéral. du dép. du Bas-Rhin,

Hangenbieten mit den diluvialen Breuschsanden bei Strassburg und Lingolsheim gleichalterig ist, wie Andreae annimmt, scheint auch mir nicht zweifelhaft, und nach den höchst wichtigen paläontologischen Ergebnissen, welche das eingehende Studium des ausgezeichneten Profils von Hangenbieten Herrn Andreae geliefert hat, ist es wohl richtig, den Sandlöss noch schärfer von dem typischen Löss zu trennen, als in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Strassburg geschah[1]. Auf letzterer selbst sind übrigens die nahen Beziehungen des Sandlöss zum Vogesensand deutlichst dadurch zum Ausdruck gebracht, dass für beide die gleiche Grundfarbe angewendet ist. Die diluvialen Breuschsande und ähnliche Bildungen sind auf derselben von dem Sandlöss nur durch verschiedenartige Punktirungen u. s. w. unterschieden, und es wird bei der endgültigen Kartirung der betreffenden Ablagerungen der auf der Karte von Strassburg angewendete Modus beizubehalten sein.

Strassburg, im Mai 1889.

Strasbourg 1852, p. 223.) nachgebildet zu sein scheint, könnte wohl leicht dahin missverstanden werden, dass es sich hier um umgelagerten, aus den Vogesen stammenden Diluvialsand handle. Die in der geologischen Beschreibung der Umgegend von Strassburg angewendete, überdies auch kürzere Bezeichnung «Vogesensand» für derartige Bildungen dürfte zweckmässiger sein, zumal letztere neben den Buntsandsteinelementen manchmal (z. B. in den Sandgruben an der Südostseite des Bluth-Waldes bei Lingolsheim) in sehr bedeutender Menge noch anderes aus den Vogesen stammendes Material, wie Granit, Porphyr, Tuffe, Grauwacke u. s. w., enthalten.

1. Andreae betrachtet den Sandlöss und den «regenerirten Vogesensand» von Hangenbieten sowie die denselben entsprechenden Bildungen bei Strassburg als glacial, den typischen (oberen) Löss als postglacial. Kinkelin (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXVIII, 1886, 694—695) stellt sowohl den Sandlöss als auch den typischen Löss zu den interglacialen Bildungen und reiht sie demgemäss beide in sein Mittelpleistocän ein, während bei Andreae der typische Löss im oberen Diluvium untergebracht ist. Wollte man, wie in den Erl. z. geol. Karte v. Strassburg, S. 6, auch noch den Sandlöss zum oberen Diluvium ziehen, so wären nach dem jetzigen Stand der Frage die diluvialen Vogesensande (Breuschsande) von Lingolsheim u. s. w. gleichfalls dahin zu stellen. Auf den geologischen Specialkarten dürften alle auf die Stellung der diluvialen Schichten des Rheinthals im allgemeinen System hinweisenden Bezeichnungen (ob zum unteren, mittleren oder oberen Diluvium gehörig, ob glacial, praeglacial u. s. w.) zweckmässig zu vermeiden sein, da eine naturgemässe Eintheilung dieser Art von nicht bloss lokaler, sondern allgemeinerer Giltigkeit wohl noch für längere Zeit als ein anzustrebendes, aber noch nicht erreichtes Ziel zu betrachten sein wird.

Vorläufige Mittheilung über die Insekten des „Plattigen Steinmergels“ von Brunstatt.

Von

Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen i. Elsass.

In einem Vortrage über das Oberelsässische Tertiär[1] machte ich auf eine Fundstelle tertiärer Insekten aufmerksam, welche ich in der Nähe von Brunstatt bei Mülhausen i. E. entdeckt hatte. Ich erwähnte von dort damals 6 verschiedene Arten.

Seit der Zeit bin ich unablässig bemüht gewesen, diese Fundstelle auszubeuten, so dass ich in meinem Aufsatz über die Gliederung des Sundgauer Tertiärs schon 30 verschiedene Insektenarten aus dem plattigen Steinmergel angeben konnte[2], von denen damals erst 12 Käfer und einige Mücken und Ameisen der Gattung nach bestimmt waren. Seitdem hat sich meine Sammlung wiederum beträchtlich vermehrt, besonders aber hat die eingehende Bearbeitung und sorgfältige Abbildung der theilweise vortrefflich erhaltenen Insekten ergeben, dass Brunstatt schon jetzt in einer Reihe mit der bekannten Insektenfundstelle Aix zu nennen ist.

Die bisher bei Brunstatt im plattigen Steinmergel (mittl. Oligocän) gefundenen Insektenreste sind folgende:

I. Geradflügler.

Ein Vorderflügel einer grossen Schabe, der in Gestalt, Grösse und Aderverlauf dem einer *Periplaneta americana* FABR. sehr nahe steht. . . . . 1 Art.

---

1. Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Strassburg 1885. S. 386.

2. Diese Mittheilungen. Bd. I. Heft III. S. 164.

2. Wanzen.

1. ***Fulgoridae***	2	Arten.
2. ***Membracidae***	1	»
3. ***Cicadellidae***	2	»
4. ***Reduviidae***	1	»
5. ***Lygaeidae***	7	»
6. ***Cimicidae***	9	»
7. ***Cydnidae***	8	»
8. Noch nicht untergebracht ungefähr	10	»
Zusammen	40	Arten.

3. Käfer.

1. ***Apionidae***		
Apion	2	Arten.
2. ***Curculionidae***		
Ceutorhynchus	3	»
Smicronyx	1	»
Cryptorhynchus	1	»
? *Cleonus*	1	»
Curculionites	1	»
3. ***Bruchidae***		
Bruchus	1	»
4. ***Chrysomelidae***		
Cassida (1 von Zimmersheim)	4	»
Oreina	1	»
Haltica	1	»
Lema (von Riedisheim)	1	»
Otiorhynchus	1	»
Chrysomelites	1	»
5. ***Cerambycidae***		
?	1	»
6. ? ***Scarabaeidae***		
? *Ammoecius*	1	»
Zu übertragen	21	Arten.

	Uebertrag	21 Arten.
7. ***Buprestidae***		
Anthaxia	1	»
8. ***Nitidulidae***		
?	1	»
9. ***Staphylinidae***		
Stenus	1	»
?	1	»
10. ***Carabiidae***		
Harpalus	1	»
Bembidium	1	»
Molops	1	»
?	1	»
	Zusammen	29 Arten.

4. Fliegen.

Die Gattungen *Bibio*, *Protomyia*, *Mycetophila*, ? *Ctenophora* sind mit je 2—3 Arten vertreten.

Zusammen . . . . . . 10 Arten.

5. Immen.

Aus den Gattungen *Formica* und *Attopsis* sind zusammen 5 verschiedene Arten vorhanden.

Von Netzflüglern liegen nur undeutliche Reste (*Termes*) vor, von Schmetterlingen ist bis jetzt nichts bei Brunstatt gefunden worden.

Die Anzahl der oben erwähnten Insektenarten beträgt 85, doch kann ich die insgesammt in meiner Sammlung vorhandenen wohl auf 100 schätzen, welche Zahl sich bis zur Fertigstellung meiner Arbeit, wie ich hoffe, noch bedeutend steigern wird.

Mülhausen i. E., 20. April 1889.



Preis. ℳ

Bd. IV. Heft 1. W. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 lithogr. Tafeln. 1884 3,00

Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884 5,00

Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887 3,00

Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck. 12,00

Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888. 4,00

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,50) 6,75

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Ausgabe von 1887. Blätter: Monneren und Gelmingen.

Ausgabe von 1889. Blätter: Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln.

B. Sonstige Kartenwerke.

Geologische Karte der Umgegend von Strassburg mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse, aufgenommen von Dr. E. Schumacher. 1883. Mit Erläuterungen. Maasstab 1 : 25000. . 3,00

Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand und L. van Werveke. Mit Erläuterungen, bearbeitet von E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. Mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87 5,00

Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder. 1886—87. 1,00

Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von Dr. L. van Werveke. Erläuterungen von demselben, mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87. 4,00

Inhalt.

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band II. — Heft II.

Mit 1 lithographischen Tafel und 2 Tabellen.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1889.

Preis des Heftes: Mark 1,75.

Veröffentlichungen

der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

	Preis ℳ
Bd. I. Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen 1877.	5,00
Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II. Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884	10,00
Bd. III. Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884	5,00
Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887	3,00
Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00

Das Rothliegende des Breuschthales.

Von

H. BÜCKING in Strassburg i. Els.

Die Grauwacken, Conglomerate und Schiefer des Breuschthales, welche nach den im letzten Jahre durchgeführten Untersuchungen, wenigstens zum Theil, devonisches Alter besitzen, werden — mit deutlicher Discordanz — von Rothliegendem überlagert. Dieses erreicht westlich von Oberhaslach an dem östlichen und südlichen Abhang des Schneeberges und seiner Ausläufer, zumal in der Umgegend der Nideck, nordwestlich von der Linie Urmatt —Lützelhausen und in dem Thalkessel zwischen dem kleinen Donon und dem Mutzigfelsen eine grosse Verbreitung.

Die Entwicklung des Rothliegenden in der Umgegend von Lützelhausen ist bereits in den «Geognost. Umrissen der Rheinländer», Bd. I. Essen 1825, S. 144 pp., von OEYNHAUSEN, DECHEN und LA ROCHE, zum Theil auf Grund von Mittheilungen von VOLTZ, eingehender erörtert worden. Indessen ist das damals gegebene Profil insofern nicht vollständig, als in dem Hangenden des dort erwähnten Porphyrs noch ein mächtiges Schichtensystem — allerdings erst entfernter von Lützelhausen besser aufgeschlossen — folgt, welches seinem ganzen Charakter nach zu dem Rothliegenden hinzugerechnet werden muss.

In dem vollständigen Profil lassen sich nach den bis jetzt von mir angestellten Beobachtungen von unten nach oben folgende Horizonte feststellen:

1) Porphyrtuffe, weisse, rothe und violette, zum Theil bunt gefleckte und geflammte Varietäten mit einander wechsellagernd, nach oben und unten auch wohl breccienartig und conglomeratisch entwickelt, seltener schieferthonähnlich oder durch Aufnahme von reichlichen Quarzkörnern in einzelnen Bänken sandsteinartig. Die Mächtigkeit der in mehreren Steinbrüchen, zumal bei Lützelhausen

und im Luttenbachthal unweit der Nideck, aufgeschlossenen Abtheilung beträgt nach ungefährer Schätzung 60 bis 130 m.

2) Porphyrconglomerate und -breccien, neben vorwaltenden Porphyrgeröllen auch Geschiebe von Granit, zuweilen in grosser Zahl (z. B. bei Heydey östlich von Lützelhausen), und von Quarzit enthaltend, wechsellagernd mit wenig mächtigen Lagen von Arkosen, Tuffen und Sandsteinen, von einer im Allgemeinen zwischen 20 und 200 m schwankenden Mächtigkeit. Die letztere ist mehr im südlichen Theil des Gebietes zu beobachten, die geringere nördlich vom Haselbach in der Nähe der Ruine Nideck und im Luttenbachthal, woselbst die Porphyrtuffe, allerdings vielfach conglomeratisch ausgebildet oder mit Conglomeraten wechsellagernd, bis zu 130 m mächtig werden.

3) Porphyrdecke, vorwiegend aus rothbraunem Quarzporphyr bestehend, der im Allgemeinen sehr wenig fest und widerstandsfähig ist, und in den Erosionsthälern — abgesehen von der prachtvollen Felsbildung, auf der sich die Ruinen der Burg Nideck erheben — gewöhnlich nur in kleineren, wenig ansehnlichen Klippen hervortritt. An einzelnen Stellen ist er blasig ausgebildet, an anderen durch Aufnahme einzelner Bruchstücke des gleichen Porphyrs in gewissen Lagen conglomeratisch entwickelt und dann zugleich dünnplattig bis schieferig. Im Ganzen hat es den Anschein, als ob die Porphyrdecke, deren Mächtigkeit in der Regel zwischen 60 und 150 m schwankt, an einzelnen Stellen wohl auch noch grösser werden kann, durch sehr viele und meist nur unbedeutende, aber verhältnissmässig rasch aufeinanderfolgende Porphyrergüsse entstanden sei. Die geringe Mächtigkeit der jedesmal geförderten Eruptivmassen ermöglichte eine leichtere Zerstörung oder Regenerirung des Gesteins; daher die Aehnlichkeit mancher dieser Porphyre mit nachträglich verfestigten Porphyrbreccien und -conglomeraten.

Die grauen, bald mehr plattig, bald mehr prismatisch abgesonderten Porphyre sind nur durch ihre Farbe, welche, zum Theil wenigstens, secundärer Entstehung ist, ausgezeichnete Abarten des gewöhnlichen Porphyrs.

4) Porphyrconglomerate und -breccien, den unter 2) erwähnten ähnlich und vorwiegend aus dem Material des unter 3)

genannten Porphyrs bestehend, im Ganzen bis zu etwa 60 m mächtig, wechsellagernd mit mürben Arkosen, grandigen und grobsandigen Lagen und einzelnen wenig mächtigen Bänken von rothem Schieferthon.

Die Zone 4) ist insbesondere im Gebiet nordöstlich vom Forsthaus Kappelbronn, etwa 4 km nördlich von Lützelhausen, und in dem Nideckkessel entwickelt, dagegen im Thalgebiet des Katzenbachs, östlich vom kleinen Donon und Kohlberg, nur wenig mächtig und nordwestlich von Lützelhausen am Fusse des Langenbergs gar nicht vorhanden bezw. aufgeschlossen und deshalb von Voltz, Dechen pp. übersehen worden.

Die unebene, stark wellige Beschaffenheit, welche die Oberfläche der Porphyrdecke 3) zu der Zeit besass, als sich die Schichten 4) ablagerten, ist die Ursache, dass in dem von tiefen Erosionsthälern durchfurchten Nideckkessel an vielen Stellen der Porphyr 3) klippenartig oder in Form von langgestreckten Rücken mitten aus dem Porphyrconglomerat 4) hervorragt. Solche Porphyrriffe könnte man sehr leicht als jüngere, dem Conglomerat 4) eingeschaltete Porphyrdecken ansehen; doch würde eine solche Deutung nach den bis jetzt gemachten Beobachtungen, z. B. nach den Aufschlüssen in dem vom Urmatter Wasserfall nach dem Katzenberg in westlicher Richtung ansteigenden Thal des Tiefenbächels, nicht gerechtfertigt sein.

5) Feinkörnige, arkoseartige Sandsteine von hellrother bis braunrother Farbe, gewöhnlich dünnplattig und von vielen senkrechten Absonderungsklüften durchzogen, hier und da mit deutlicher übergreifender Schichtung (sogenannter discordanter Parallelstructur), sehr häufig wechsellagernd mit bis zu 20 m mächtigen Zwischenlagen von rothbraunen Schieferthonen, aber auch mit gröberen Arkosen, einzelnen bis 1 m mächtigen Bänken groben Sandsteins, grandigen Lagen und conglomeratisch entwickelten, Porphyrgerölle führenden Schichten.

Durch reichlicheres Auftreten der letzteren Bänke vollzieht sich nach unten hin, wie man in Aufschlüssen unweit des Forsthauses Weinbächel, in der Nähe von Gensburg und in der Umgebung des Forsthauses Nideck beobachten kann, ein allmählicher

Uebergang in die liegenden, unter 4) erwähnten Porphyrconglomerate und -breccien. Wo aber, wie in einem weit höheren Niveau, die conglomeratischen Bänke fehlen oder nicht aufgeschlossen sind, könnte man leicht die Sandsteine, wie das bisher gewöhnlich geschehen ist, als dem unteren Buntsandstein zugehörig ansehen, wenn nicht hier und da, wie z. B. in den Steinbrüchen an der Nideckstrasse zwischen Gensburg und Forsthaus Nideck und am Mittelbühl östlich von dem letztgenannten Forsthaus, die hochaufragenden Klippen des Porphyrs 3) bis in diese Sandsteine hineinreichen würden. Gewöhnlich wird man bei aufmerksamer Beobachtung grandige und breccienartige oder conglomeratisch ausgebildete Schichten in den Sandsteinen und Schieferthonen eingeschaltet auffinden, und in dem oberen Niveau auch Knauern von dolomitischem Aussehen neben Geschieben von Karneol und weissem Quarz. Solche dolomitische Knauern finden sich unter Anderm nahe an der oberen Grenze in dem vom Mutzigfelsen nach Gensburg herabziehenden Thale, dann in einer etwa 3 m mächtigen Zone ungefähr 40 m unter der oberen Grenze an der Nideckstrasse zwischen dem nunmehr abgetragenen Forsthaus Breitberg und dem vom Forsthaus Nideck nach Wangenburg führenden Fussweg, ferner in einem noch etwas tieferen Niveau an der neuen Sägemühle in Schneethal bei Wangenburg, sowie etwa 8 m unter der oberen Grenze an der Wasserscheide zwischen Wolfsthal und Wangenburg in mehreren, etwa 6, nur wenig von einander getrennten Bänken, welche einem 10 m mächtigen dunkelrothen, schüttigen Grand eingelagert sind. Dieser Grand bildet am Nord- und Ostabhang des Schneebergs, zwischen Engenthal und dem Pandurenplatz, allenthalben die oberste Lage dieser Abtheilung 5).

Ihre Gesammtmächtigkeit schwankt zwischen 20 (Umgebung des kleinen Donon) und 70 m (am Forsthaus Weinbächel); sie wird zwischen Gensburg und dem Forsthaus Nideck, in der Nähe des Pandurenplatzes und am Nordostabhang des Schneebergs bei Wangenburg noch weit grösser und mag hier an einzelnen Stellen bis zu annähernd 160 m anwachsen.

Erst über diesen feinkörnigen thonreichen Sandsteinen, welche bisher zu dem unteren Buntsandstein gestellt worden sind, beginnt mit einer steileren Böschung der eigentliche Buntsandstein, dessen Mächtigkeit bis zum Hauptconglomerat am Schneeberg und am Mutzigfelsen etwa 340 m, am Kohlberg, östlich vom kleinen Donon, dagegen nur noch ungefähr 260 m beträgt. Die untere Abtheilung des Buntsandsteins am Schneeberg und den benachbarten Bergrücken setzt sich aus Sandsteinen zusammen, welche den Sandsteinen des Rothliegenden in der Farbe zwar ähnlich, aber etwas gröber als diese und ärmer an thonigem Bindemittel, daher auch mürber sind. Die Schieferthonzwischenlagen treten in ihnen mehr und mehr zurück, dafür stellen sich vereinzelte, in manchen Bänken auch zahlreiche Quarzgeschiebe ein, ferner eigenthümliche braungefleckte Sandsteine, welche gewöhnlich in grosser Zahl haselnussgrosse Nester locker verbundenen braunen Sandes enthalten, der bei dem Verwittern oder Anschlagen leicht herausfällt. Nach Analogie mit anderen Vorkommnissen kann man diese Sandnester als Auslaugungsreste kalk- bezw. dolomithaltiger Stellen ansehen und die Sandsteine den Kalkspath-Pseudomorphosen führenden anreihen.

Das ganze Aussehen dieser Sandsteine entspricht vollkommen dem derjenigen, welche jetzt nach dem Vorgange von Benecke und van Werveke als die untere Abtheilung des mittleren Buntsandsteins angesehen werden. Es würde demnach sowohl an der Nideck als nördlich am Schneeberg und südwestlich am Donon der untere Buntsandstein völlig fehlen und der sogenannte mittlere Buntsandstein, dessen untere Grenze am Nord- und Ostabhang des Schneebergs etwa mit der Feld- und Waldgrenze zusammenfällt, unmittelbar auf das bisher als unterer Buntsandstein angesehene Rothliegende folgen. Eine Discordanz zwischen Rothliegendem und Buntsandstein ist, bei den allerdings im Ganzen spärlichen Aufschlüssen, nicht zu beobachten.

Strassburg, Juli 1889.

111

Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen.

Von

Herrn **E. SCHUMACHER** in Strassburg.

Mit Tafel V und zwei Tabellen.

Das Gebiet, auf welches sich die nachfolgenden Mittheilungen beziehen, reicht im Süden bis an die Nordgrenze des Elsass gegen Lothringen, im Norden bis an die Grenze Lothringens gegen die Pfalz. Nach Westen ist es durch den Steilanstieg des Muschelkalks zwischen Rahlingen und Erchingen und endlich gegen Osten durch die Buntsandsteinmassen des Bitscher Landes begrenzt. In diesem Theile des Reichslandes erreicht der untere Muschelkalk nicht bloss seine grösste Mächtigkeit, sondern ist auch durch zahlreiche, meist natürliche Aufschlüsse der Untersuchung am besten zugänglich. Hunderte von Wasserrissen, sog. Klammen, deren manche eine beträchtliche Länge erreichen und 5—10 m tief einschneiden, gestatten hier, indem die Gehänge nicht zu steil und die Verrutschungen in Folge dessen nicht zu bedeutend sind, die Aufeinanderfolge der einzelnen Bänke und Schichtencomplexe in einer Weise zu verfolgen, wie es nicht in vielen Verbreitungsgebieten des unteren Muschelkalks möglich sein dürfte. Zwar entblösst keiner der vorhandenen Aufschlüsse die ganze Schichtenfolge dieser Formation von der untersten bis zur obersten Bank; doch ist in der Schlanglinger Klamm bei Eschweiler unweit Wolmünster und in den Wegeinschnitten oberhalb derselben ein fast vollständiges Profil des unteren Muschelkalks aufgeschlossen, und eben so schöne, wenn auch etwas weniger vollständige Profile wie hier kann man in der weiteren Umgebung von Wolmünster mehrfach sehen. Fast sämmtliche der unten unterschiedenen Zonen

konnten in mehreren Aufschlüssen derart untersucht werden, dass sich Mächtigkeit und Reihenfolge der einzelnen Bänke genau feststellen liessen.

Eine grössere Anzahl Profile wurde theils direct mit dem Metermaass theils, soweit letzteres nicht ausführbar, mit Hilfe eines sehr guten Aneroïdbarometers ausgemessen. Auf letzterem Wege erhält man bei nur einmaliger Messung auch unter Anwendung aller Vorsicht hin und wieder ziemlich rohe Annäherungswerthe. Es wurden deshalb, um die Fehler der Einzelmessungen möglichst auszugleichen, sämmtliche in dieser Weise untersuchten Profile, soweit barometrische Bestimmungen erforderlich waren, mehrmals durchgemessen und die erhaltenen Durchschnittswerthe in Anrechnung gebracht. Da das Gebiet gleichzeitig im Maassstab von 1:25000 geologisch kartirt wurde, so liessen sich mancherlei Unsicherheiten und Irrthümer, welche bei der Deutung der einzelnen Profile und bei ihrer Vergleichung unter einander sonst schwer zu umgehen gewesen wären, vermeiden. Da sich ferner das Fallen der Schichten durch das Kartiren ergab, so konnte auch in den Fällen, wo die Profillinien nicht genau oder annähernd mit der Streichrichtung der Schichten zusammenfallen, mithin die gemessenen Höhenabstände, in welchen die einzelnen Bänke an der Oberfläche ausstreichend gefunden wurden, nicht der Mächtigkeit der einzelnen Schichtencomplexe entsprechen, letztere abgeleitet werden.

Aus der Vergleichung der Profile ergab sich das Vorhandensein einer ganzen Reihe petrographisch und paläontologisch gut charakterisirter Bänke, welche mit grosser Regelmässigkeit in fast genau gleichen Abständen von einander wiederkehren und deshalb als leitende, in ganz bestimmten geologischen Niveaus auftretende Horizonte angesehen werden müssen. Wenn einzelne dieser Bänke augenscheinlich häufig aussetzen, um in einiger Entfernung wieder in dem gleichen Niveau einzusetzen, so ist es gerade bei den wichtigsten ausser allem Zweifel, dass dieselben d u r c h g e h e n. Sie werden nur bisweilen etwas dünner oder ändern ihren gewöhnlichen Charakter ein wenig, so dass sie dann hin und wieder wohl einmal übersehen werden können. Auf Grund

der gemessenen Profile und der zahlreichen Einzelbeobachtungen, zu welchen die Kartirung des Gebietes Gelegenheit gab, war es möglich, eine im wesentlichen wohl erschöpfende Gliederung festzustellen.

Bei der Aufnahme jener wurden die einzelnen Bänke möglichst nach Versteinerungen abgesucht, wodurch ein ziemlich umfangreiches Material von paläontologischen Belegstücken zusammengebracht wurde. Eine genauere Durchsicht desselben wird jedenfalls etwas vollständigere Listen der in den verschiedenen Zonen auftretenden Versteinerungen ergeben als die unten mitgetheilten. Für den Zweck dieser Arbeit schien es hinreichend, die durch massenhaftes Vorkommen ausgezeichneten oder aus anderen Gründen besonders wichtigen Versteinerungen, deren Bestimmung Herr Professor Benecke zu besorgen die Freundlichkeit hatte, zu berücksichtigen.

Von den aufgenommenen Profilen sollen die besten und vollständigsten an anderer Stelle oder auch in einem etwaigen späteren Nachtrag zu diesem Aufsatz mitgetheilt werden.

Das auf Taf. V beigegebene graphische Schema sowie die auf Tabelle 1 zusammengestellte Uebersicht, welche auf Grund der Profile ausgeführt sind, können hier als Ersatz für letztere dienen. Die auf der Tafel gewählte Art der Darstellung soll mit der petrographisch-paläontologischen Entwicklung zugleich das charakteristische topographische Auftreten der einzelnen Zonen zum Ausdruck bringen. Die Schichten sind in der Richtung des Einfallens, welches im allgemeinen nach Westnordwest geht, durchschnitten gedacht. Zeichnet man sich in dieser Weise ein Profil etwa in der Gegend nordwestlich von Breidenbach, woselbst auf dem Plateau noch die Schichten der obersten Zone des unteren Muschelkalks, wenn auch nicht mehr ganz vollständig, vorhanden sind, während bei Breidenbach selbst der Buntsandstein im Thal ausstreicht, so erhält man ein ganz ähnliches Bild für das topographische Auftreten der einzelnen Zonen wie auf Taf. V, wenn das auf letzterer angewendete Verhältniss von Höhe zu Länge, 6:1, zu Grunde gelegt wird. Eine beträchtliche Ueberhöhung war bei diesem Schema nöthig, um die Mächtigkeiten der wich-

tigsten Bänke deutlich genug zum Ausdruck bringen zu können, ohne der Tafel deshalb eine zu bedeutende Länge geben zu müssen.

Entsprechend der durch die Arbeiten von WEISS[1] und BENECKE[2] begründeten Auffassung beginne ich den unteren Muschelkalk unseres Gebietes mit jenen noch stark sandigen Schichten, welche auf die als «Voltziensandstein» bezeichnete, an Pflanzenresten reiche Abtheilung des Buntsandsteins folgen, und rechne zu demselben die Gesteine bis aufwärts zu den bunten, gipsführenden Mergeln, welche der unteren Abtheilung der sog. Anhydritgruppe ALBERTI's entsprechen. Die zwischen den beiden letzteren Formationen, dem Voltziensandstein und den Mergeln des mittleren Muschelkalks eingeschlossene Schichtenfolge setzt sich aus thonigen, mergeligen, sandigen, kalkigen und dolomitischen Gesteinen zusammen, welche in mannichfaltiger, aber innerhalb gewisser Complexe regelmässig wiederkehrender Wechsellagerung mehrere petrographisch gut gegen einander abgegrenzte Zonen bilden. Diese machen sich schon topographisch durch die Oberflächengestaltung, welche sie bedingen, bemerklich.

Nehmen wir ein vollständiges Profil, wie es Taf. V unter Zugrundelegung der aus zahlreichen einzelnen Beobachtungen abgeleiteten Durchschnittsmächtigkeiten[3] zur Anschauung bringt,

---

1. E. WEISS. Die Entwickelung des Muschelkalks an der Saar, Mosel und im Luxemburgischen. — Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. 21, 1869, 837—849.

E. WEISS. Ueber die Gliederung der Trias in der Umgegend von Saarbrücken. — LEONHARD u. GEINITZ, Jahrb. Miner. 1869, 215.

E. WEISS. Erläuterungen zu den Blättern Dudweiler, Hanweiler, Saarbrücken, Gross-Hemmersdorf der geolog. Specialk. v. Preussen u. s. w., Berlin 1875—1876.

2. E. W. BENECKE. Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. — Abhandl. zur geol. Specialk. v. Elsass-Lothringen, I, 4, Strassburg 1877. 579—590.

3. Von diesen als die normalen anzusehenden Mächtigkeiten weichen die in den einzelnen Profilen für die verschiedenen Schichtenabtheilungen ermittelten Mächtigkeitsmaasse fast durchweg nur unbedeutend ab. Wenn sich in ganz vereinzelten Fällen etwas grössere Abweichungen von dem normalen Verhalten ergaben, so beruhen dieselben möglicherweise weniger auf wirklich vorhandenen Unterschieden als vielmehr auf grösseren, manchmal schwer zu vermeidenden Messungsfehlern oder auch sogar auf kleineren Schichtenstörungen, welche sich namentlich in vorwiegend thonigen Complexen — die untere grössere Hälfte des unteren Muschelkalks besteht in unserem Gebiet

so sehen wir über dem oberen Buntsandstein, welcher mit seinen steilen, convexen Gehängen gleichsam den Sockel für die Masse des unteren Muschelkalks bildet, letzteren sich mit concaver Krümmung der Oberfläche zunächst mehr oder weniger sanft bis fast zur halben Höhe des Muschelkalkgehänges erheben. Dann folgt eine merklich steiler ansteigende Zone, und über dieser eine dritte noch steilere. Die Grenze zwischen den beiden letzteren wird oft noch besonders deutlich durch einen mauerartigen, 1—2 m hohen (im Profil zufolge der Ueberhöhung fast senkrecht erscheinenden) Absturz, welcher mit Unterbrechungen bisweilen über grössere Strecken an den Gehängen hin zu verfolgen ist, und welcher durch eine lang fortstreichende Zone von höchst unfruchtbaren, brach liegenden Aeckern bezeichnet zu sein pflegt. In den weitaus meisten Fällen sind allerdings an einem und demselben Gehänge nicht alle drei Zonen vollständig zu beobachten. Wo die Thäler noch in den Buntsandstein einschneiden, pflegt die oberste Zone bis auf die untersten Schichten abgewaschen zu sein. In diesem Falle ist der topographische Gegensatz zwischen den beiden obersten Zonen wegen der Nähe des Plateaus durch die Abwaschung verwischt, und es leitet jener Absturz. Im anderen Falle muss man oben auf dem Plateau eine gute Strecke gehen, um in die Mergel des mittleren Muschelkalks zu gelangen, welche in Folge der Abspülung als schmaler Keil auf den Schichten des unteren Muschelkalks auszulaufen pflegen, wie es auf Taf. V angedeutet ist.

Diese stets wiederkehrende Form der Gehänge ist der natürliche Ausdruck einer petrographischen Dreigliederung, welche der untere Muschelkalk unseres Gebietes aufweist; und da mit den petrographischen Verschiedenheiten zugleich paläonto-

---

vorwaltend aus weicheren, thonigen Gesteinen — leicht der Wahrnehmung entziehen. — Auf Taf. V. vertheilen sich die Mächtigkeiten ein klein wenig anders auf die einzelnen Abtheilungen als in der Tab. 1, indem bei der Zusammenstellung der letzteren mehrere nachträglich aufgenommene, ganz besonders gute Profile berücksichtigt wurden, welche für das bereits im Druck fertig vorliegende Schema, Taf. V, nicht mehr hatten benutzt werden können. Die in der Tabelle angegebenen Zahlen sind daher als die den Durchschnittsmaassen noch etwas genauer entsprechenden anzusehen.

logische Unterschiede Hand in Hand gehen, so kann man am naturgemässesten drei Hauptabtheilungen desselben unterscheiden, wovon die untere aus lockeren Mergeln und Thonen mit eingeschalteten sandigen Bildungen besteht, während sich die mittlere aus meist etwas festeren, schieferigen Mergeln (Mergelschiefern und dolomitischen Mergelschiefern) mit eingelagerten Dolomitbänken, die obere aus körnigen bis dichten Dolomiten und Kalken zusammensetzt. Die untere und obere Abtheilung lassen sich nochmals theilen. Erstere zerfällt in eine weniger mächtige, sandsteinreichere Unterabtheilung, welche sich in der Beschaffenheit der Gesteine sowie demzufolge auch in ihrem orographischen Auftreten theilweise noch eng an den obersten Buntsandstein anschliesst, und eine mächtigere sandsteinarme Unterabtheilung, während sich in letzterer, wie wir sehen werden, die tieferen, vorwaltend aus körnigen Gesteinen gebildeten von den höheren, wenig mächtigen, fast ganz aus dichten Gesteinen bestehenden Schichten scharf trennen lassen. Wir erhalten so in petrographischer Hinsicht fünf Zonen, deren wichtigere Verhältnisse auf Taf. V und Tabelle 1 in gedrängter, übersichtlicher Form darzustellen versucht worden ist. Ehe ich nun zur Besprechung der einzelnen Abtheilungen übergehe, möchte ich noch einige Bemerkungen über die Ausbildung des obersten Buntsandsteins, des Voltziensandsteins unseres Gebietes voranschicken, da bei der Beschreibung der tieferen Schichten des unteren Muschelkalks mehrfach auf dieselbe zurückzugreifen sein wird.

Der Voltziensandstein setzt sich wesentlich aus feinkörnigen, glimmerigen, mannichfach gefärbten, besonders braunrothen, weisslichen und gelblichen Thonsandsteinen zusammen, welchen hellgrünlichgraue und braunrothe, schieferige Thone in meist viel geringerer Mächtigkeit eingeschaltet sind. Sowohl die Sandkörner als auch die Glimmerschüppchen des Voltziensandsteins haben meistens weniger als 0,2—0,3 mm im Durchmesser, während in den Sandsteinen der nächst tieferen Abtheilung des Buntsandsteins, der durchschnittlich viel grobkörnigeren sogenannten Zwischenschichten, der Durchmesser der Körner meist 0,2—0,5 mm und nicht selten 1—2 mm beträgt. Wie man die Grenze gegen die

soeben genannten Zwischenschichten ziehen will, ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich, da eine in bestimmtem Niveau wiederkehrende, durch besondere Beschaffenheit ausgezeichnete Grenzbank fehlt, der Uebergang aber zwischen den typischen Zwischenschichtengesteinen und den für den typischen Voltziensandstein bezeichnenden Gesteinsausbildungen in vielen Fällen mehr oder weniger allmählich stattfindet. Am zutreffendsten wird, wie dies besonders auch in mehreren guten, ausführlich aufgenommenen Profilen deutlich zum Ausdruck kommt, das Verhältniss der Zwischenschichten zum Voltziensandstein unseres Gebietes bezeichnet, wenn man zwischen beiden eine besondere, etwa 7,5 m mächtige Zone unterscheidet, deren Gesteine eine sehr wechselnde, bald an den typischen Voltziensandstein, bald an die typischen Zwischenschichten sich anschliessende Ausbildung besitzen und nur selten Pflanzenreste enthalten. Die weisslichen, grauen, gelblichen und braunrothen, zum Theil ganz dünnschiefrigen Sandsteine dieser Zone gleichen in manchen Profilen sowohl im Korn als auch im ganzen Habitus so durchaus den typischen Voltziensandsteinen, dass sie nach ihrer petrographischen Ausbildung nicht von denselben getrennt werden können. Nur die in den hellen, weisslichen und gelblichen Varietäten häufig auftretenden dünnen bräunlichen, etwas porösen Lagen sowie zu den Schieferungsflächen parallel eingelagerte graue und gelbliche flache Thongallen erinnern dann noch in sehr geringem Grade an die Zwischenschichtengesteine. In anderen Fällen sind die dunkleren, braunrothen Sandsteine vielfach etwas grobkörniger und zeigen ähnliche schwarzbraune Flecken sowie schmutzigviolette Thonhäutchen auf den Schichtungs- und Schieferungsflächen, wie sie für die Zwischenschichtensandsteine so charakteristisch sind. Würde man solche Profile für sich allein betrachten, so könnte man sich meist wohl nur für eine Zurechnung der betreffenden Gesteine zu den Zwischenschichten entscheiden. Aus der Vergleichung verschiedener Profile unter einander ergiebt sich aber, dass dieselben mit durchaus voltziensandsteinartigen Gesteinen anderer Profile in gleichem Niveau liegen. Da eine besondere Ausscheidung der Gesteine dieser Zone mit einigen Schwierigkeiten verknüpft sein

und übrigens keinen besonderen Werth haben würde, da sich dieselben ferner im ganzen und grossen doch enger an den Voltziensandstein als an die Zwischenschichten anschliessen, so sind sie bei der Kartirung zu ersterem gezogen worden. Der ganze Voltziensandstein erhält dadurch eine normale Mächtigkeit von 18,5 m, indem die Durchschnittsmächtigkeit der sogleich näher zu besprechenden Zone des typischen Voltziensandsteins 11 m beträgt.

Für den typischen Voltziensandstein, dessen Mächtigkeit zwischen 9 und 12 m schwankt, und welcher im allgemeinen wohl etwas weniger reich an Thoneinlagerungen ist als der soeben beschriebene Schichtencomplex, sind ausser braunrothen, violettrothen, weissen, grauen und gelblichen Färbungen noch ganz besonders hellviolette Farbentöne charakteristisch, welche nur hier vorzukommen scheinen. Die sandigen Gesteine sind fast durchweg sehr feinkörnig und werden häufig durch Anreicherung des Thongehaltes in bestimmten Lagen sowie durch zahlreiche, parallel zu den Schichtflächen eingelagerte Glimmerblättchen dünnschiefrig, so dass Sandsteinschiefer entstehen. Nur hin und wieder schieben sich etwas grobkörnigere, zwischenschichtenartige dünne Lagen ein. Pflanzenreste sind besonders in den obersten Bänken häufig und häufiger in den hellen, grauen, gelblichen und weissen Bänken als in den rothen. Auch in den Thonen fehlen sie nicht. An der Basis und in den obersten Bänken stellen sich in dünnen, bräunlichen, etwas porösen (wahrscheinlich ursprünglich dolomitischen) Lagen bisweilen auch thierische Versteinerungen ein, und es mögen dergleichen wohl in verschiedenen Niveaus hin und wieder vorkommen. Am häufigsten sind *Gervillia socialis, Myophoria vulgaris* und *ovata, Modiola Credneri, Natica Gaillardoti, Pecten Albertii* und *Pleurotomaria Albertiana*. Einmal wurden auch deutliche Abdrücke von Trochiten nahe unter der Grenze gegen den unteren Muschelkalk beobachtet.

Den Abschluss bildet gewöhnlich eine wenige Decimeter bis 1 Meter mächtige Bank von braunrothem, schiefrigem Thon, welcher in äusserst dünnen Lamellen spaltet und auf den Spaltungsflächen zahlreiche feine Glimmerblättchen erkennen lässt. Dies ist der sogenannte Grenzletten (E. Weiss). Derselbe keilt jedoch

häufig aus, und es kommt vor, wie dies in einem Falle beobachtet wurde, dass die Grenze zwischen Voltziensandstein und unterem Muschelkalk mitten in einer Sandsteinbank verläuft, welche in ihrer unteren Hälfte den Charakter des Voltziensandsteins, in der oberen dagegen den der untersten Bank des Muschelkalks (der Trochitenbank) zeigt.

Nach diesen Vorbemerkungen können wir nun zur Besprechung der einzelnen, auf der Profiltafel zur Darstellung gebrachten Zonen des unteren Muschelkalks übergehen.

1. Sandig-thonige Schichten.

(Zu Abschnitt 1—5 sind Tab. I und Taf. V zu vergleichen.)

Sandsteine und Thone setzen diese, etwa 6—9 m mächtige Abtheilung fast ausschliesslich zusammen. Mergel treten nur gegen die obere Grenze derselben häufiger auf. Ueber die Thone ist wenig zu bemerken. Dieselben sind schiefrig, bald ziemlich fett, bald stark sandig, theils hellgraugrün, theils bräunlich und — was für diese Zone besonders charakteristisch ist — trübviolett (grau- bis braunviolett) gefärbt. Nur sehr selten kommen sie den braunrothen Thonen des Voltziensandsteins einschliesslich des Grenzlettens in der Färbung nahe; Verwechselungen mit diesen sind deshalb in den weitaus meisten Fällen bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu vermeiden.

Die Sandsteine zeigen eine zweifache Ausbildung; sie sind theils thonig, theils dolomitisch. Die Thonsandsteine gleichen im Korn und zum grossen Theil auch in der Färbung durchaus denen des Voltziensandsteins, nur dass braunrothe Varietäten, welche dort so oft vorwalten, hier gänzlich fehlen. Besonders häufig treten dicht über der Buntsandsteingrenze geschlossene, zusammen bis über 2 m mächtige Bänke von weissem, grauem und gelblichem Thonsandstein auf, welche vielfach durch feine Häutchen von grauem Glimmer dünnplattig abgesondert und nur durch das Lager vom Voltziensandstein zu trennen sind. Die Trennung ist, wenn der Grenzletten fehlt, um so schwieriger, als gerade in diesen Bänken noch verhältnissmässig oft deutlich erhaltene

Pflanzenreste (*Voltzia, Equisetum*) auftreten. In gleicher Weise wie für die Thone sind auch für die Thonsandsteine dieser Abtheilung violette, ins Graubraune ziehende Farben besonders charakteristisch. Da die im Voltziensandstein so häufigen violetten Färbungen heller und reiner zu sein pflegen, ferner die hier in Rede stehenden Gesteine auf den Schieferungsflächen meist zahlreiche kleine, rundliche Tupfen von rostbrauner Farbe aufweisen, während dies bei den violetten Platten des Voltziensandsteins nur in sehr untergeordneter Weise vorkommt, so ist in den Fällen, wo es sich um violettgefärbte Sandsteine handelt, die Entscheidung darüber, ob man es mit Bänken aus den obersten Schichten des Buntsandsteins oder aus den untersten des Muschelkalks zu thun habe, bei einiger Uebung nicht schwierig. Eine bei den hellgefärbten, weissen und grauen Sandsteinen nicht selten wahrzunehmende Erscheinung, welche im Voltziensandstein fehlt, ist das Auftreten einer eigenthümlich schaligen, manchmal sehr regelmässig halbkugelförmigen oder ellipsoidischen Absonderung, welche ganz an die von DAUBRÉE[1] aus den Sandsteinbrüchen bei Sulzbad beschriebene erinnert.

Während die Thonsandsteine häufig dicke Bänke bilden, treten die dolomitischen Sandsteine vorwaltend in dünneren Lagen auf. Sie sind, wenn noch nicht weit in der Verwitterung vorgeschritten, ziemlich hart und hellocker- bis bräunlichgelb gefärbt. Im ganz frischen Zustande, in welchem man sie jedoch fast nirgends mehr zu sehen bekommt, zeigen sie blaugraue Farbe. Sind aber die dolomitischen Bestandtheile, wie es sehr häufig der Fall ist, gänzlich ausgelaugt, so liegen, wenn der Dolomitgehalt beträchtlich war, dunkelbraune, höchst poröse und leicht zerreibliche (mulmige) Sandsteine vor, welche beim Betupfen mit Salzsäure durch Entwickelung von ziemlich starkem Chlorgeruch einen beträchtlichen Mangangehalt verrathen. Die dolomitreichen (bezw. mulmigen) Bänke sind gewöhnlich reich an Versteinerungen. Dies gilt ganz besonders von zwei trochitenführenden Bänken, welche

1. A. DAUBRÉE. Description géologique et minéralogique du dép. du Bas-Rhin, Strasbourg 1852, p. 103; pl. 1, fig. 27; pl. 2, fig. 28.

in bestimmten Niveaus auftreten und durch eine charakteristische Vergesellschaftung von Fossilien ausgezeichnet, mithin als leitende Horizonte zu betrachten sind.

Die untere Trochitenbank lässt sich in fast allen besseren Aufschlüssen nachweisen. Sie entspricht offenbar dem von BENECKE beobachteten Trochitenbänkchen und liegt entweder unmittelbar auf dem Grenzletten auf oder wird, was weitaus häufiger ist, von demselben durch eine höchstens 0,4 m mächtige Bank von versteinerungsleerem hellfarbigem, seltener dunkelbraunem, mulmigem Sandstein, welcher vielfach in einen grauen, schiefrigen, gewöhnlich stark sandigen Thon übergeht, getrennt. Die Trochiten erfüllen die bis 0,9 m mächtige, hin und wieder durch dünne thonige Zwischenmittel in mehrere Lagen gespaltene Bank manchmal so dicht, dass eine wahre Echinodermenbreccie entsteht. In den porösen oder mulmigen Gesteinsvarietäten sind sie fast immer ausgelaugt. Sie haben dann die ihren Umrissen entsprechenden, mit einem feinen schwarzbraunen Mulm ausgekleideten Hohlräume hinterlassen. Da sie jedoch oft nur spärlich vorhanden und meist auffallend klein sind — ihr Breitendurchmesser beträgt gewöhnlich nur 1—3 mm und selten mehr als 1 cm —, so können sie in jenem Falle leicht übersehen und häufig nur nach der als äusserst feines Säulchen erhaltenen Ausfüllungsmasse des Nahrungskanals sicher gedeutet werden. Neben den Trochiten sind zierliche kleine Gastropoden, Bruchstücke von Saurierknochen, weissgebleichte *Lingula*-Schalen, *Myophoria vulgaris*, *laevigata* und *elegans*, *Lima striata*, *Mytilus vetustus*, *Ostrea complicata* und *spondyloides*, *Hinnites comptus*, *Gervillia socialis*, *Modiola Credneri*, *Pecten discites*, Stacheln von *Cidaris grandaeva*, wenngleich nicht überall häufig, so doch sehr bezeichnend. *Terebratula vulgaris* fand ich nur hin und wieder in einzelnen Exemplaren, und ebenso scheint *Spiriferina fragilis* SCHL. sp., welche ich an einigen Stellen sammelte, in dieser Bank selten zu sein. — Wo die Versteinerungen spärlich sind, leitet die eigenthümliche Ausbildungsweise der Schicht immer noch sehr gut und gestattet eine scharfe Bestimmung der Grenze zwischen dem Buntsandstein und dem unteren Muschelkalk auch dann, wenn der Grenzletten ausfällt. Schwierig wird das Erkennen der Grenze,

wenn gleichzeitig auch die Trochitenbank einmal auskeilt, was jedoch selten vorkommt.

Die obere Trochitenbank, deren Mächtigkeit zwischen 0,2 und 0,5 m schwankt, liegt meist 2,5—3 m über dem Grenzletten. Sie ist petrographisch ganz der unteren ähnlich, von welcher sie gewöhnlich mehr oder weniger dickbankige Thonsandsteine (die bereits erwähnten pflanzenführenden Sandsteine) mit eingeschalteten Thonen, seltener dolomitische Sandsteine mit Thonzwischenlagen trennen. Das Gestein derselben ist manchmal mehr ein sandiger Dolomit als dolomitischer Sandstein und erhält zuweilen durch grünlichgraue Thonhäute ein gefleckte Aussehen. Da die Bank augenscheinlich häufig auskeilt, so ist sie schwerer als die über dem Grenzletten zu verfolgen. Versteinerungen sind gewöhnlich noch reichlicher als in letzterer vorhanden. Am zahlreichsten sind wiederum kleine Trochiten, neben welchen jedoch zum Unterschied von der unteren Bank *Terebratula vulgaris* so häufig ist, dass man die obere Bank auch als Terebratelbank bezeichnen kann[1]. Unter den zahlreichen Versteinerungen, welche dieselbe sonst noch führt, seien als die häufigsten oder bezeichnendsten erwähnt: *Myophoria laevigata* und *vulgaris*, *Gervillia socialis*, *Lima lineata* und *striata*, *Mytilus vetustus*, *Pecten discites*, *Modiola Credneri*, *Hinnites comptus*, *Tellina anceps*, *Ostrea complicata* und *decemcostata*, *Spiriferina fragilis*. Letztere Art scheint nesterweise vorzukommen, so dass man sie an vielen Stellen gar nicht, an manchen Orten aber zahlreich antrifft. Das Vorkommen von *Spiriferina hirsuta* ALB. und *Myophoria curvirostris* SCHL. konnte ich nur einmal mit Sicherheit feststellen.

Zerstreute Trochiten oder dünne Trochitenbänkchen kommen nun auch noch zwischen den beschriebenen beiden Trochitenbänken vor, ohne jedoch Bedeutung zu erlangen. Desgleichen treten in den geschlossenen, bis über 2 m mächtigen, häufig ziemlich harten, weil dolomitischen Sandsteinbänken, welche die sandig-thonige

1. Vergl. E. W. BENECKE, a. a. O., S. 585 u. Taf. II, Fig. 2, in welcher die unterste der beiden mit c bezeichneten Terebratelbänke, etwa 4 m über dem Trochitenbänkchen BENECKE's, unserer oberen Trochitenbank entsprechen dürfte, während die obere Bank c offenbar in unsere Abtheilung der Terebratelschichten gehört.

Abtheilung nach oben zu begrenzen pflegen, hin und wieder Trochiten mit anderen Versteinerungen zusammen in bestimmten Lagen auf. In einem Profil (grosse Klamm südöstlich vom Nassen-Wald bei Nassenwald, südlich von Wolmünster) fand sich etwa an der Grenze zwischen den sandig-thonigen und den mergeligen Schichten eine kaum 0,1 m mächtige Bank von sehr hartem, kieseligem, einige Glimmerschüppchen führendem Kalkstein mit einzelnen Trochiten und Knochensplittern sowie mit ziemlich zahlreichen Foraminiferen, deren Formen im Dünnschliff unter dem Mikroskop zum Theil recht scharf zu erkennen sind. Das Gestein zeigt im Innern eine hell- bis dunkelblaugraue, äusserlich dagegen eine von den Schichtflächen und Klüften aus mehrere cm tief eindringende hellbräunliche Färbung. Die bläuliche Farbe schneidet ziemlich scharf gegen die bräunliche ab und ist durch winzige, erst bei stärkerer Vergrösserung deutlicher wahrnehmbare undurchsichtige Körner bedingt, deren Formen, soweit sie bei der feinen Zertheilung genauer zu erkennen sind, und deren Färbung bei auffallendem Lichte auf Schwefelkies hindeuten. Letzteres Mineral ist, da sich die Körner nicht in Salzsäure, dagegen in Salpetersäure unter Bildung von Schwefelsäure lösen, in der That als färbender Bestandtheil des frischen Gesteins zu betrachten. Durch Umwandlung in Eisenoxydhydrat, welches im Dünnschliff zahlreiche kleine Flecken bildet, entsteht die bräunliche Färbung der äusseren Zone.

Uebrigens tritt in dem soeben erwähnten Profil bereits in der Mitte der sandig-thonigen Abtheilung, also etwa im Niveau der oberen Trochitenbank, eine ganz ähnliche Bank von Foraminiferen führendem, kieseligem, weisse Glimmerschuppen enthaltendem Kalkstein auf. Dieselbe ist 0,2 m mächtig und ist noch ärmer an Trochiten als die soeben beschriebene. Daneben kommt *Myophoria vulgaris* vor.

Die Foraminiferen stellen weitaus vorwiegend sehr regelmässig in einer Ebene oder auch etwas unregelmässiger, knäuelartig aufgerollte Formen mit niedrigen Umgängen, deren an einem besonders gut und vollständig erhaltenen Exemplar 6—7 gezählt werden konnten, dar. Neben diesen sind in den mir vorliegenden Gesteinsschliffen nur noch ganz vereinzelte, bogenförmig gestreckte

Formen mit einreihig angeordneten kugeligen Kammern zu beobachten. Nach Herrn Professor G. STEINMANN in Freiburg, welcher die Freundlichkeit hatte, die Schliffe durchzusehen, gehören die ersteren zu *Cornuspira*, die letzteren zu *Dentalina*. Jene sind, wie mir Herr Professor STEINMANN freundlichst mittheilt, mit Cornuspiren aus den blaugrauen Mergeln der Nodosus-Schichten des Hauptmuschelkalks bei Maizeroy im Nied-Thale identisch oder doch jedenfalls sehr nahe verwandt; mit den Cornuspiren des Thüringer Schaumkalks (*Ammodiscus incertus* bezw. *Trochammina:* J. G. BORNEMANN, Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalks u. s. w. in Thüringen. Jahrbuch der Kgl. preuss. geolog. Landesanstalt f. 1885, Berlin 1886, S. 291—293, Tf. XIII, Fig. 1, 2, 3, 4, 5) scheinen sie selbst in den kleinsten Merkmalen übereinzustimmen[1].

Ehe wir nun zur Besprechung der nächst höheren Abtheilung übergehen, sei noch erwähnt, dass nach G. BLEICHER[2] auch in Französisch-Lothringen über den (unserem Voltziensandstein entsprechenden) pflanzenführenden feinkörnigen Thonsandsteinen des grès bigarré überall ein bis mehrere Bänke von dolomitischem Sandstein mit reicher mariner Fauna auftreten, welche auch dieser Forscher augenscheinlich schon als die Basis des Muschelkalks «Muschelsandstein des géologues allemands» aufzufassen geneigt ist. Offenbar entsprechen diese Bänke unserer unteren Trochitenbank. Da letztere auch in der Pfalz und im Elsass (BENECKE, a. a. O., S. 563) beobachtet ist, so ersieht man hieraus, dass die Trochitenzone einen weit durchgehenden Horizont bildet.

Hervorzuheben wäre dann etwa noch der ausserordentlich rasche Wechsel der Gesteine dieses Complexes in horizontaler Erstreckung, welcher ganz an die von DAUBRÉE und BENECKE aus dem Elsass beschriebenen Verhältnisse der über den pflanzenreichen Schichten des Buntsandsteins (dem Voltziensandstein) auftretenden Gesteine erinnert. In den Einschnitten langsam ansteigender Wege ist dieses Verhalten recht gut zu beobachten.

---

1. Vergl. auch W. FRANTZEN, Gliederung des unteren Muschelkalks in einem Theile von Thüringen u. s. w. — Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1887, Berlin 1888, Taf. I, Fig. 1.

2. BLEICHER. Guide du géologue en Lorraine. Paris 1887, p. 34, 35.

Meterdicke Bänke von Thonsandstein sieht man hier manchmal auf eine Entfernung von 10—20 m in sandig-thonige Schiefer und diese ebenso schnell wieder in reine blätterige Thone übergehen, während die darüber oder darunter folgende Thonbank vielleicht umgekehrt in demselben Verhältniss sandig wird. Dabei bleibt jedoch der Gesammtcharakter des Profils in den verschiedenen Vertikalschnitten wesentlich der gleiche, wie es auch auf Taf. V zum Ausdruck kommt. In derselben sind, soweit es sich um die fragliche Zone handelt, die Beobachtungen aus zahlreichen Profilen in der Weise verwerthet, dass man an den meisten Stellen einen irgendwo thatsächlich beobachteten Durchschnitt erhält. Ein derartiges Verfahren ergiebt in dem vorliegenden besonderen Falle gerade ein den wirklichen Verhältnissen sehr nahe kommendes Bild, wobei nur bezüglich der Horizontalausdehnung der einzelnen Bänke im Vergleich zu ihrer Mächtigkeit zu beachten ist, dass in diesem Durchschnittsprofil die Maasse für die Höhen gegenüber den Längenmaassen, wie schon erwähnt, stark übertrieben sind.

Die WEISS'sche Bezeichnung «Muschelsandstein» würde, wenn wir sie auf das hier beschriebene Gebiet übertragen wollten, allein für den soeben besprochenen Schichtencomplex Berechtigung haben. Da jedoch in den Gebieten, für welche letztere Benennung eingeführt wurde, die sandige Facies des unteren Muschelkalks viel höher hinauf reicht, so schien es mir gerathen, die Bezeichnung Muschelsandstein, um keine Missverständnisse zu veranlassen, hier lieber ganz zu vermeiden[1].

Agronomisch ist die beschriebene Abtheilung durch einen starken Sandgehalt des Bodens, welcher oft sehr reichlich Sandstein-Brocken und -Platten eingestreut enthält, ausgezeichnet. Von dem sonst sehr ähnlichen Verwitterungsboden des Voltziensandsteins unterscheidet das gänzliche Fehlen braunrother Färbungen. Die ins Röthliche gehenden Farbentöne, welche im unteren Muschelkalk, wie wir sahen, noch vorkommen, nähern sich auch bei den verwitternden Gesteinen immer mehr oder weniger dem Violett.

---

1. Bezüglich des Ausdrucks «Muschelsandstein» vergleiche die Bemerkung in: H. ECK, Geogr. Karte der Umgegend von Lahr mit Erläuterungen, 1884, S. 98.

2. Mergelige Schichten.

In diesem Complex treten sandige Bänke sehr stark zurück, und es herrschen durchaus, wie die vorangesetzte Benennung andeutet, weiche, schriefrige Mergel vor, welche im ganz frischen Zustande eine heller oder dunkler graugrüne, bei mehr oder weniger weit vorgeschrittener Verwitterung eine gelblich- bis bräunlichgraue Färbung zeigen. Namentlich an der Grenze gegen die nächst höhere Abtheilung verwittern die hier etwas weniger lockeren, schon schieferthonähnlichen Mergel mit ziemlich grellen, hellgelben Farben, wie man dies u. A. am «Gelben Weg» östlich von Eschweiler bei Wolmünster sehen kann. Gegen die untere Grenze sind die Mergel dagegen gewöhnlich etwas dunkler gefärbt. Sie gehen hier nicht selten in Thone über, welche häufig in ein bis mehrere Meter mächtigen Zonen die uns schon aus den sandig-thonigen Schichten bekannten trübvioletten Färbungen aufweisen.

Die den Mergeln (bezw. Thonen) eingeschalteten dolomitisch-sandigen Bänke sind hell- bis dunkelockergelb gefärbt und rostbraun getupft. Oft sind sie nur wenige Centimeter, selten über 2—3 dm mächtig, und ihre Gesammtmächtigkeit beträgt häufig kaum ein Zehntel von derjenigen der Mergel und Thone zusammen. Der Dolomitgehalt und damit die Härte des Gesteins nehmen nach oben zu, so dass zu oberst Bänke von ziemlich reinem, körnigem Dolomit nicht selten sind. Thonsandsteine treten sehr zurück, und etwas mächtigere Bänke oder ganze Complexe von 2 m Mächtigkeit und darüber, welche in der sandig-thonigen Zone so häufig vorkommen, fehlen hier so gut wie ganz. Die Sandsteinbänke, welche in dem Durchschnittsprofil auf Taf. V wohl zum Theil als etwas zu schnell auskeilend dargestellt sind, scheinen in ihrer Horizontalerstreckung meist verhältnissmässig weit anzuhalten. Namentlich trifft man etwa 3 und 4 m unter der Grenze gegen die nächste Abtheilung in grosser Regelmässigkeit wiederkehrend je eine braune oder auch graue Bank von hartem, körnigem Dolomit mit unregelmässigen Flecken oder regelmässigen Tupfen von braun-

rother Farbe. Dieselben haben sonst keine Bedeutung, scheinen aber nach dem Gesagten weit durchzugehen und verdienen aus diesem Grunde sowie ferner deshalb hervorgehoben zu werden, weil sie in ihrer Gesteinsbeschaffenheit schon sehr an die unterste Dolomitbank der nächsten Abtheilung, die alsbald zu besprechende Haupt-Terebratelbank, erinnern.

In der Schlanglinger Klamm, südlich von Eschweiler bei Wolmünster, treten zwischen 3 und 4 m unter der soeben genannten Haupt-Terebratelbank dünne linsenförmige, durch noch schwächere, ebenfalls schnell auskeilende mergelige Zwischenmittel getrennte Lagen von körnigem Dolomit auf, welche neben zahlreicheren Exemplaren von *Myacites Fassaensis aut.* und *Chemnitzia Schlotheimi* einzelne Exemplare von *Terebratula vulgaris* führen. Dieselben sind gleichsam als Vorläufer der Haupt-Terebratelbank zu betrachten.

Sonst bieten diese Schichten paläontologisch im ganzen recht wenig Hervorstechendes. Sowohl die Mergel als die Sandsteinbänke enthalten im allgemeinen nur vereinzelte und wenig bezeichnende Versteinerungen. Häufiger sind letztere ausser in den Mergeln unmittelbar unter der Terebratelbank, woselbst sich namentlich *Myacites Fassaensis*, *Chemnitzia Schlotheimi* und *Lima lineata*, seltener *Myophoria cardissoides* findet, in ganz bestimmten dolomitischen Sandsteinbänken, welche 6—7 und 11—12 m unter jener Bank auftreten. Dieselben sind bis 0,2 m mächtig, von hellbraungrauer bis ockerbrauner Färbung, oft röthlichbraun getigert und zeigen meist sehr charakteristische, durch fest anhaftende Mergelmasse hellgrau gefärbte Schichtflächen, welche mit zahlreichen Abdrücken von Muscheln bedeckt zu sein pflegen. Letztere sind oft ganz überwiegend, zuweilen fast ausschliesslich kleine Zweischaler von elliptischem Umriss, welche zu der bereits genannten, von den Autoren mit *Myacites Fassaensis* verglichenen Art gehören. Diese Form ist in den genannten Bänken und in den Mergeln zwischen denselben so häufig und übertrifft durch die Zahl der Individuen so sehr alle anderen Formen, dass man hiernach jene Bänke als Myaciten-Bänke bezeichnen kann. Man findet hier die Myaciten als Steinkerne oft zu vielen Hunderten, aus den Mergeln ausge-

spült oder aus den Sandsteinen ausgewittert, lose umherliegen und zwar fast immer nur in einzelnen Klappen, während Exemplare mit beiden Klappen sehr selten sind. Hierdurch und durch ihren sehr charakteristischen Erhaltungszustand lassen sich dieselben leicht von den gleichen oder ganz ähnlichen Formen unterscheiden, welche in bestimmten Bänken der nächst höheren Abtheilung des unteren Muschelkalks ebenfalls sehr reichlich auftreten. Ausser *Myacites* sind in den Myacitenbänken mehr oder weniger häufig vor allem *Gervillia socialis* und *Myophoria cardissoides*, sodann *Lima lineata, Pecten discites, Chemnitzia Schlotheimi.* Auch Theile von Saurierknochen und undeutliche, nicht näher bestimmbare, kohlige Pflanzenreste kommen, wenn auch mehr vereinzelt, vor. *Terebratula* ist selten. Die Limen erreichen oft eine bemerkenswerthe Grösse und erscheinen manchmal, ebenso wie die Gervillien[1], so zahlreich, dass man auch von Lima- (bezw. Gervillien-) anstatt von Myacitenbänken sprechen könnte. *Myophoria cardissoides* scheint erst von hier ab aufzutreten; in tieferen Bänken habe ich diese leicht kenntliche Form nicht beobachtet, in den beschriebenen trochitenführenden Schichten ist sie, falls sie dort überhaupt vorkommt, jedenfalls recht selten.

Ziemlich häufig, wie es scheint, bilden die Myaciten führenden Sandsteine keine auf grössere Entfernungen zusammenhängenden Massen, sondern reissen in ihrer horizontalen Erstreckung ganz plötzlich ab, so dass in einem bestimmten Niveau liegende Ellipsoide entstehen, wie es die Darstellung auf Taf. V zur Anschauung bringt. Ferner wäre etwa noch das ziemlich häufige Auftreten von kleinen Geoden, deren Wände mit Calcitkrystallen ausgekleidet sind, in den Sandsteinen dieser Region anzuführen.

An dieser Stelle ist endlich wohl am zweckmässigsten ein von Herrn Professor BENECKE in der Nähe des Klein-Rederchinger Bahnhofes bei Rohrbach beobachtetes Vorkommen von *Terebratula Ecki* zu erwähnen. Oestlich von der genannten Oertlichkeit führt von dem auf der 25000-theiligen Karte verzeichneten Höhen-

1. In dem von BENECKE, a. a. O., Taf. II, Fig. 2 aufgestellten schematischen Profil dürften die mit d bezeichneten beiden Gervillien-Bänke unseren Myaciten-Bänken entsprechen.

punkte 356,5 der Landstrasse Rohrbach-Bitsch ein Feldweg nach Südsüdost ins Thal. Wo derselbe, etwa in der Mitte des Gehänges, die erste schärfere Biegung macht, um dann eine kurze Strecke genau südlich zu verlaufen, befindet sich der Fundpunkt. Etwa an derselben Stelle hatte ich bei einer früheren Begehung und Messung des am Wege aufgeschlossenen Profils eine Sandsteinbank mit Versteinerungen, wie *Lima lineata* und *Myacites Fassaensis*, feststellen können. Das Lager der Muschel, welche aus den Mergeln etwas über oder unter der erwähnten Sandsteinbank stammen dürfte und mit *Terebratula vulgaris* zusammen auftritt, befindet sich somit etwa 12 m über dem Grenzletten, d. i. ungefähr in demselben Niveau wie die untere Myacitenbank. Es fanden sich nur wenige Exemplare, deren grösstes 23 mm Länge und 16 mm Breite (Länge : Breite also = 10 : 7) bei einer Dicke von 13 mm besitzt.

Die Mächtigkeit der mergeligen Schichten wurde zwischen 12 und 17 m schwankend gefunden. Auf den Plateaus (z. B. zwischen Bitsch und Breidenbach) haben sie nicht selten zur Bildung von 1—2 m mächtigen Decken von ziemlich gleichmässig beschaffenen, schmutzigweissgelb gefärbten Lehmen Veranlassung gegeben. Concretionäre Eisenerze, welche sich durch sehr unreine Beschaffenheit und eine raseneisensteinartige poröse Struktur auszeichnen, treten in diesen Lehmen ziemlich häufig auf und bilden Körner von 1—2 cm Durchmesser.

3. Mergelig-dolomitische Schichten.

Die Grenze dieser Abtheilung, deren Mächtigkeit 12—16, im Mittel 15 m beträgt, ist sowohl nach oben wie nach unten durch je eine Bank von bezeichnender Fossilführung scharf gegeben. Die tieferen Schichten der Abtheilung, welche etwa drei Fünftel derselben ausmachen, bilden eine ausgezeichnete und wichtige, vor allem durch das allgemein verbreitete und oft erstaunlich reichliche Auftreten von *Terebratula vulgaris* charakterisirte Zone, so dass die Bezeichnung «Terebratelzone» oder «Terebratelschichten», welche ich für dieselben vorschlage, vollauf gerechtfertigt erscheint.

Das Hauptlager der *Terebratula vulgaris* im ganzen unteren

Muschelkalk bildet die unterste, manchmal 1,0 m, meist jedoch nur 2—5 dm mächtige Bank, welche aus diesem Grunde die ihr in der Tabelle und auf dem Profil Taf. V beigelegte Benennung als Haupt-Terebratelbank verdient. Das Gestein derselben ist ein körniger, im frischen Zustande blaugrauer, im angegriffenen schwach gelblichgrauer bis bräunlicher Dolomit, welcher fast immer etwas schieferig ausgebildet ist. Als sehr bezeichnende Erscheinung pflegen sich auf den Spaltungsflächen unregelmässige Flecken von rostrother Farbe zu zeigen, welche durch sehr dünne, stark eisenschüssige Thonhäute hervorgebracht werden. Eine thonreiche Masse von dichterem Gefüge und hellockergelber Farbe pflegt das Gestein, welches beim Verwittern meist in zahlreiche kleine, mit grösseren Platten untermischte Bröckchen zerfällt, mehr oder weniger gleichmässig netzartig zu durchsetzen und das charakteristische Aussehen desselben noch zu erhöhen. Gewöhnlich ist die Bank durch blätterige Mergel in mehrere Bänkchen gespalten, welche stets ganz nahe über einander liegen und so mannichfaltig in einander verfliessen, dass sie nicht scharf getrennt zu halten, sondern naturgemäss nur als Ganzes aufzufassen sind.

Manchmal bestehen decimeterdicke Lagen fast nur aus den mit Dolomitmasse erfüllten Brachiopodengehäusen und aus Trochiten. In anderen Fällen hingegen treten die Terebrateln etwas mehr zurück, und es pflegen alsdann die Trochiten noch zahlreicher vorhanden zu sein als sonst. Man findet die ausgewitterten Muscheln oft in solcher Menge umherliegend, dass man in kürzester Zeit Hunderte von Exemplaren zusammenlesen kann. Sie sind theils als Steinkerne mit Eindrücken von Schloss und Leisten, theils mit der Schale erhalten. Auf letzterer kann man dann in seltenen Fällen noch die Farbenstreifen sehr deutlich wahrnehmen. Wenn Steinkerne vorliegen, erscheinen die Schalen der Muschel im Gestein durch einen Mulm von Eisenoxydhydrat ersetzt.

Mit Kalkspathmasse ausgekleidete Drusenräume, welche das Gestein der Terebratelbank nicht selten zeigt, sind nach Umriss und Grösse der Höhlungen meist auf einzelne Exemplare von *Terebratula* zurückzuführen. Wenn die Klappen der abgestorbenen Muscheln zufällig fest an einander schlossen, konnte der Raum

zwischen denselben nicht mit der während der Bildung der Bank sich absetzenden Dolomitmasse ausgefüllt werden und erfüllte sich später durch Sekretion mit Kalkspathkrystallen, wie man dies in den verschiedensten Formationen so häufig bei Hohlformen von Muscheln sehen kann.

Die Terebrateln haben das Aussehen derjenigen des Eck'-schen oberen Terebratelhorizontes. Sie sind fast durchweg ziemlich gross und breit, einzelne ebenso breit als lang, die meisten jedoch etwas länger als breit (Länge : Breite gewöhnlich wie 10 : 8 bis 10 : $9_{,5}$). Die grössten Exemplare, welche ich sammelte, messen 34 mm in der Länge bei 30 mm in der Breite; 30 mm lang und 25 mm breit ist schon eine ziemlich gewöhnliche Grösse.

Obwohl neben *Terebratula vulgaris* auch andere Versteinerungen wie *Lima striata, Gervillia socialis, Chemnitzia Schlotheimi* an und für sich in dem in Rede stehenden Terebratelhorizont nicht gerade selten sind, so bleiben dieselben doch immer vereinzelt und verschwinden in der Unzahl von Terebrateln, wie von der Masse derselben erdrückt, fast vollständig. Hin und wieder beobachtet man Bruchstücke von Saurierknochen. — Nordwestlich von Schweyen zieht sich ein langgedehnter Rücken hin, welcher in ostwestlicher Richtung nach dem Thal des Schwalb-Baches abfällt. An dem über denselben hinführenden Wege sieht man unmittelbar unter einem wohl $^1/_2$ bis $^3/_4$ m mächtigen Complex von mergelig-dolomitischen, fast nur zahlreiche Terebrateln enthaltenden Gesteinen eine anscheinend nur wenige Decimeter mächtige Mergellage auftreten, welche mit zahlreichen grossen Exemplaren von *Lima lineata* erfüllt ist. Viele derselben zeigen Brut zwischen den Wirbeln auf der Bandarea sitzend. Diese versteinerungsreiche Mergellage ist wohl noch mit zur Haupt-Terebratelbank, um welche es sich auch hier handelt, zu rechnen.

Hin und wieder setzt sich die Bank anstatt wie gewöhnlich aus einzelnen festen und dickeren, durch wenig Mergelmasse getrennten dolomitischen Bänken vielmehr zu ungefähr gleichen Theilen aus Mergelschiefern und bröckeligem Dolomit zusammen, welche beide Terebrateln führen und in ganz dünnen, unbestimmt begrenzten Lagen mannichfaltig mit einander verflösst sind.

Wo die Terebratelbank in etwas grösserer Mächtigkeit entwickelt ist, erzeugt sie manchmal, wie zwischen dem bereits erwähnten «Gelben Weg» und dem «Rüffel» bei Eschweiler, einen gesimsartig fortlaufenden, niederen Steilabsturz. Sehr schön sieht man dieselbe auch als einen 1 m mächtigen Sims in der Schlanglinger Klamm bei Eschweiler ausstreichen. An dem bräunlichen Grus, in welchen die Bank beim Verwittern zerfällt, und welcher gegen die im verwitterten Zustande fahlen Mergel, zwischen welchen dieselbe liegt, deutlich absticht, sowie an den zahlreich umherliegenden Terebrateln lässt sie sich manchmal auf weite Strecken über die Aecker hin scharf verfolgen.

Durchschnittlich etwa 5 $^1/_2$ m über der Haupt-Terebratelbank folgt, fast nur durch dünnschieferige, lichtgraue Mergel von derselben getrennt, eine weitere, terebratelführende Hauptbank, welche als Obere Terebratelbank bezeichnet werden kann. Dieselbe ist zwar meist nur 1—2, selten 3 dm dick, bildet aber gleich der Haupt-Terebratelbank einen durchgehenden Horizont und ist wegen ihrer gleichfalls sehr bezeichnenden Ausbildungsweise und Versteinerungsführung bei nicht zu schlechter Entblössung der Schichten ebenso wenig wie jene zu übersehen.

Sie unterscheidet sich von derselben ausser durch die meist viel geringere Mächtigkeit zunächst durch einen sehr charakteristischen schnellen Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit. Das Gestein der Bank erscheint nämlich bald gleichmässig krystallinisch-körnig, bald gleichmässig dicht und sandig ausgebildet. Im letzteren Falle zeigt es sehr splitterigen Bruch und erinnert an die sogenannten Glasplatten Thüringens. Beide Ausbildungsweisen, von welchen die letztgenannte niemals an der Haupt-Terebratelbank beobachtet wurde, treten oft dicht neben einander auf. Das Gestein der oberen Bank ist ferner niemals schieferig und zerfällt bei der Verwitterung vorwaltend in grössere und kleinere Platten, welche sich nach längerem Liegen gewöhnlich ganz mit schwarzgrauen Flechten überziehen.

Paläontologisch wechselt der Charakter der in Rede stehenden Bank in ganz ähnlicher Weise, indem dieselbe an manchen Stellen fast nur *Terebratula vulgaris* und Trochiten, und zwar alsdann oft

sehr reichlich, an anderen fast gar keine Terebrateln und dafür in grösserer Zahl andere Versteinerungen wie *Lima striata* und *lineata* (grosse Exemplare), *Gervillia socialis* (fast ausschliesslich kleine Form mit feinen scharfen Anwachsstreifen, Länge meist 20—30 mm), *Myacites Fassaensis, Mytilus vetustus, Myophoria vulgaris, cardissoides* und *laevigata, Pecten laevigatus, Ostrea ostracina, decemcostata* und *complicata, Corbula gregaria* Mstr. sp. enthält. Etwas seltener sind *Chemnitzia Schlotheimi*, Stacheln von *Cidaris grandaeva*, Saurierknochen und Wirbel. Hin und wieder findet man auch deutliche Spuren von Pflanzenresten. Besonders hervorgehoben zu werden verdienen ausserdem: *Spiriferina fragilis* und *Spiriferina hirsuta* Alb., welche zwar allem Anschein nach ziemlich verbreitet, aber im Vergleich zu der grossen Menge anderer Versteinerungen doch nur vereinzelt auftreten. Recht selten sind Glieder von *Pentacrinus*.

Die Grösse der Terebrateln scheint in diesem Horizont durchschnittlich noch etwas bedeutender zu sein als in der Haupt-Terebratelbank. Ein besonders grosses Exemplar ist 40 mm lang und 35 mm breit (Länge : Breite also = 10 : 8,8). Obgleich zahlreiche Terebrateln aus diesen Bänken gesammelt wurden, so habe ich hier doch niemals eine ähnliche schlanke Form wie die unten aus der Region der Myacitenbänke erwähnte, als *Terebratula Ecki* angesprochene zu Gesicht bekommen.

Neben den terebratelführenden Hauptbänken treten nun noch mehrere, weniger auffallende Terebratelbänkchen auf, welche in naher Beziehung zu jenen stehen, indem sie immer in ziemlich geringem Abstande von denselben erscheinen, sich also gleichsam um dieselben scharen. Ziemlich selten wird eine dünne Dolomitbank mit *Terebratula vulgaris, Gervillia socialis, Lima striata* oder *lineata* und *Myacites Fassaensis* etwa 1—1½ m über der Haupt-Terebratelbank beobachtet. An Stelle derselben findet man manchmal Ellipsoide von körnigem Dolomit mit den genannten Versteinerungen in dem entsprechenden Niveau an einander gereiht. Viel häufiger erscheint dagegen ein Terebratelbänkchen, in welchem ausser den soeben genannten Versteinerungen noch *Chemnitzia Schlotheimi* beobachtet wurde, ungefähr 1—1½ m unter

der oberen Bank, und ebenso trifft man nicht selten 1 m über derselben eine weitere dünne Platte mit Terebratula. Letztere wird manchmal durch eine Dolomitlage vertreten, welche fast ausschliesslich Myaciten und Gervillien, Terebrateln zwar ebenfalls, aber nur sehr sparsam führt und demgemäss auch als ein Myaciten-Gervillienbänkchen bezeichnet werden kann.

In einzelnen Fällen schalten sich zwischen der oberen Hauptbank und den soeben erwähnten Terebratelbänkchen unter und über derselben noch weitere terebratelführende Dolomitlagen ein, so dass die Zahl der Terebratelbänke in diesem Niveau mindestens bis auf 5 steigen kann. Weisen dann mehrere derselben eine etwas grössere Mächtigkeit auf, so ist es bei der ähnlichen Gesteinsausbildung und Versteinerungsführung derselben nicht mehr möglich zu entscheiden, welche derselben als die Hauptschicht aufzufassen ist. So sieht man in dem Wegeinschnitt unmittelbar nordöstlich von der Mühle in Eppingen unweit Wolmünster einen 1,7 m mächtigen Complex von 4—5, durch mergelige Zwischenmittel getrennten Lagen eines vorwaltend sandigen und sehr feinkörnigen, fast dichten, grauen Dolomits im Niveau der oberen Terebratelbank aufgeschlossen. Die unterste dieser Lagen, welche alle mehr oder weniger reichlich *Encrinus*, *Terebratula*, *Lima* u. s. w. führen, ist 1,5, die oberste 1,0 dm mächtig, während die dazwischen liegenden etwa 0,5 dm dick sind. Endlich können die einzelnen Dolomitlagen, wie man es in der Klamm unmittelbar nördlich von dem soeben genannten Punkt beobachten kann, in eine fast compakte, nur durch ganz dünne Mergelschieferschichten abgetheilte Bank zusammenfliessen, welche alsdann sehr an die Haupt-Terebratelbank erinnert.

In derartigen Fällen wird man die Bezeichnung «Obere Terebratelbank» in etwas erweitertem Sinne aufzufassen haben, indem man sich hierbei eine etwa 2 m mächtige, dolomitreiche Zone vorzustellen hat, in welcher keine der terebratelführenden Dolomitlagen besonders hervorsticht. Für gewöhnlich hingegen kann man von einer «Zone der oberen Terebratelbänke» sprechen und hat unter «Oberer Terebratelbank» die ungefähr in der Mitte derselben auftretende, besonders auffallende Terebratelschicht zu

verstehen, deren Vorhandensein in den meisten Profilen allein mit Sicherheit festzustellen ist, und deren Abstand von der unteren Grenze der mergelig-dolomitischen Abtheilung in zahlreichen Fällen durch genauere Messung nahezu übereinstimmend gefunden wurde. Die Gesammtmächtigkeit der Schichtenfolge von der Haupt-Terebratelbank bis zur oberen Terebratelbank, letztere beide mit eingeschlossen, ergab sich nämlich in den weitaus meisten Profilen zu rund 6 m, und verhältnissmässig selten beträgt dieselbe etwas mehr oder weniger. Wir haben also in diesen beiden Bänken geologische Leithorizonte in des Wortes engster Bedeutung vor uns.

Die Mergel zwischen den Terebratelbänken sind meist nicht mehr von so lockerer Beschaffenheit wie diejenigen der vorhergehenden Abtheilung. Sie enthalten selbst Terebrateln, und zwar gegen die obere Bank hin manchmal recht reichlich, nach unten dagegen nur spärlich. Besonders häufig sind in diesen Mergeln *Lima lineata, Myacites Fassaensis, Chemnitzia Schlotheimi* und *Gervillia socialis*, weniger zahlreich treten *Myophoria laevigata* und *cardissoides, Natica extracta* Berger, *Myacites Albertii* Voltz, *Ostrea ostracina* (Exemplare mit beiden Klappen) auf, und noch etwas seltener ist *Nautilus bidorsatus,* welcher sein Hauptlager in den Terebratelschichten zu haben scheint. An manchen Stellen, z. B. in der grossen Klamm östlich vom Nassen-Wald bei Nassenwald, zwischen Bitsch und Wolmünster, erscheint *Corbula gregaria* Mstr. sp. so massenhaft in den Mergeln, dass man sie mit Leichtigkeit in Tausenden von Exemplaren sammeln könnte.

An die eigentlichen Terebratelbänke schliesst sich noch sehr eng eine 0,4—1 dm mächtige Schicht von körnigem Dolomit an, welche beiläufig 3 m über der oberen Terebratelbank aufzutreten pflegt, und deren Schichtflächen neben Trochiten fast nur Myaciten und Gervillien (dieselbe kleine Varietät von *Gervillia socialis* wie in den oberen Terebratelbänken), diese aber in grosser Zahl neben einander, oft eine von beiden Formen fast ganz vorwiegend, zeigt. Daneben ist *Myophoria cardissoides* bezeichnend, welche auch mit *Myacites Fassaensis, Lima lineata, Chemnitzia Schlotheimi* und *Nautilus bidorsatus* in den Mergeln zwischen der oberen Terebratelbank und jener Schicht, der Gervillien-Myaciten-Bank, wie sie

der Kürze halber bezeichnet werden mag, vorkommt. Ebenso vereinzelt wie in der oberen Terebratelbank gewahrt man in letzterer Stielglieder von *Pentacrinus* sp., welche in der nächst folgenden Abtheilung zu grosser Bedeutung gelangen, und endlich begegnet man hin und wieder Bruchstücken von Saurierknochen sowie Spuren von Pflanzenresten, welche noch höher hinauf nicht mehr gefunden wurden. — In der gleichen Höhenlage über der oberen Terebratelbank und augenscheinlich demselben geologischen Horizont angehörig trifft man in verschiedenen Profilen eine Platte von sandigem Dolomit, welche manchmal keine Versteinerungen, in anderen Fällen *Terebratula* und *Lima* enthält.

Bis zu dieser Bank einschliesslich sind die Terebratelschichten, welche mit der Haupt-Terebratelbank beginnen, zu rechnen, wie dies auch in der Tabelle zum Ausdruck gebracht ist. Höher hinauf konnten trotz vielen Suchens keine Terebrateln mehr nachgewiesen werden; sie scheinen von hier ab in der That vollständig zu fehlen, und wenn sich dennoch vielleicht einzelne Exemplare noch höher finden sollten, so sind hier sicher keine eigentlichen Terebratelbänke mehr vorhanden. Die Mächtigkeit der Terebratelschichten beträgt demnach etwa 8—10, im Durchschnitt rund 9 m.

Ueber die höheren, etwa $4—7^1/_2$, im Durchschnitt 6 m mächtigen Schichten dieser Abtheilung ist im ganzen recht wenig zu bemerken. Dieselben setzen sich der Hauptsache nach aus schieferigen Gesteinen zusammen, welche zu unterst vorwiegend mergeliger Natur und ebenflächig sind. Sie zeigen hier im allgemeinen noch ganz den schieferthonähnlichen Charakter der in den Terebratelschichten herrschenden Mergel. Höher hinauf bilden sich jedoch mehr und mehr härtere, unebenflächige, wulstige Gesteine aus, indem sich zwischen die mergelige Masse dünne, allmählich auskeilende Lagen oder auch kurz-linsenförmige Partien von unreinem, körnigem Dolomit einschalten. Es entstehen auf diese Weise Gesteine, welche man vielleicht am besten als (dolomitische) Wellenmergel bezeichnet. Dieselben sind durch unmerkliche Uebergänge mit den Wellenkalken der nächst höheren Abtheilung des unteren Muschelkalks verknüpft. Sie werden indessen von letzteren durch eine gut charakterisirte, an der Basis

dieser Abtheilung liegende Dolomitbank getrennt, welche die Abgrenzung gegen den eigentlichen Wellenkalk ermöglicht.

Versteinerungen sind bei weitem seltener als in den Terebratelschichten. *Myacites Fassaensis, Lima striata* und *Myophoria cardissoides* sind zwar noch sehr verbreitet, aber doch nur mehr vereinzelt anzutreffen. — Etwa 1 m über der Gervillien-Myacitenbank, also beiläufig 5 m unter der oberen Grenze der Abtheilung, macht sich nicht selten eine $0_{,5}$—1 dm dicke Platte von körnigem bis fast dichtem, sandigem Dolomit bemerklich, welche ausser Trochiten *Lima striata, Ostrea complicata* und einige weitere Versteinerungen führt. Auch noch näher an der Grenze des eigentlichen Wellenkalks beobachtet man manchmal eine ähnliche Lage, und es mag sein, dass dieselbe mit jener identisch ist und nur in Folge von wechselnder Mächtigkeit der Wellenmergel etwas näher an die untere Wellenkalkgrenze herangerückt erscheint. Wahrscheinlicher ist es jedoch, dass mehrere solche Bänke vorhanden sind. Bei dem mannichfaltigen Ineinandergreifen von etwas weicheren, mehr mergeligen und etwas härteren, mehr dolomitischen Lagen heben sich die vorhandenen, wahrscheinlich auf grössere Entfernungen durchgehenden geschlossenen Dolomitbänke weit weniger ab und sind deshalb auch viel schwerer zu verfolgen als in den Terebratelschichten. Obgleich nun diese Dolomitbänke an sich keine wesentlichere Bedeutung für die Gliederung haben, so glaubte ich sie doch aus dem Grunde hervorheben zu sollen, weil sie der untersten Bank der nächsten Abtheilung, der alsbald zu besprechenden Pentacrinusbank (vergl. die Tabelle 1) nicht unähnlich sind, mit welcher ich sie anfänglich selbst vielfach verwechselt habe.

Schliesslich scheint mir aus der Zone der Wellenmergel noch ein Vorkommen von *Lingula* erwähnenswerth, welches ich östlich von Nussweiler bei Wolmünster zu beobachten Gelegenheit hatte. Dort zieht sich eine ziemlich lange Klamm, deren oberes Ende dicht unterhalb des Höhenpunktes $368_{,7}$ der 25,000-theiligen Generalstabskarte liegt, in östlicher Richtung gegen das Thal des Bittenbaches hinab. $2^1/_2$ m unter dem Niveau, in welchem die Klamm endigt, streicht in derselben eine Trochiten-

bank, d. h. eine Schicht von körnigem Dolomit mit Trochiten, *Lima striata*, *Pecten laevigatus*, *Ostrea complicata* u. s. w. aus, welche nach ihrer Ausbildungsweise der soeben genannten Pentacrinusbank entsprechen könnte, noch wahrscheinlicher aber einem wenige m tieferen Niveau angehört. Für die letztere Annahme spricht zunächst die Lage zur oberen Terebratelbank, welche sich hier, wie so oft, als sandiger, fast dichter Dolomit von grauer Farbe in einer Mächtigkeit von 0,2 m entwickelt zeigt. Die Oberkante der Trochitenbank liegt nämlich, wie durch wiederholte barometrische Messungen ermittelt wurde, 6 m über der letzteren und 12 m über der Unterkante der 8 dm mächtigen Haupt-Terebratelbank. Ferner sprechen gegen eine Identificirung mit der Pentacrinusbank das Fehlen von *Pentacrinus*-Gliedern in der betreffenden Schicht sowie die Ausbildung der Gesteine zwischen dieser und der oberen Terebratelbank. Zwischen den beiden Bänken lagern nämlich dünnschieferige, im ganzen noch wenig wellenkalkähnliche, vielmehr ziemlich leicht zerfallende Mergel (mit untergeordneten Dolomitbänkchen), und erst über der Trochitenbank folgen festere, dünnplattige, mehr wellenkalkartige, dolomitische Mergel, wie sie meist erst nahe unter der Grenze gegen die dolomitisch-kalkige Abtheilung vorzukommen pflegen.

Die genannte Trochitenbank wird nun unmittelbar von einer etwa 2 dm mächtigen Schicht von etwas härterem, sehr uneben spaltendem, wellenkalkähnlichem Mergel (Wellenmergel) unterlagert, deren wulstige Oberfläche sich stellenweise mit zahlreichen Exemplaren einer *Lingula* bedeckt zeigte. Die weiss gebleichten Schalen der Muschel bröckeln leicht ab, und es bleiben alsdann an den Stellen, wo sie aufsassen, längliche Wülste zurück, welche für sich allein nicht auf ihren Ursprung gedeutet werden könnten. Von *Lingula tenuissima* dürfte die vorliegende Form zu trennen sein. Sie unterscheidet sich von derselben durch etwas gedrungenere Gestalt und breiteren Wirbel. An 10 Exemplaren ausgeführte Messungen ergaben für die Länge der Schalen 10—11, für die Breite 2 mm vom Wirbel 3—4, in der Nähe des Stirnrandes 6—6,5 mm.

Ausser dem soeben beschriebenen kenne ich aus den mergelig-dolomitischen Schichten nur noch ein Vorkommen von *Lingula*

Es ist dies eine langgestreckte Form mit sehr spitzem Wirbel welche von *Lingula tenuissima* ebenfalls zweifellos spezifisch verschieden ist. Dieselbe stammt aus der bereits mehrfach erwähnten Schlanglinger Klamm und hat ihr Lager in den Mergelschiefern unter der oberen Terebratelbank, etwa $5^1/_2$ m über der Unterkante der Haupt-Terebratelbank. Ihre Länge beträgt 20, die Breite 6 mm vom Wirbel etwa 7, die grösste gegen den Stirnrand gelegene Breite 10,5 mm.

4. Dolomitisch-kalkige Schichten.

In dieser durchschnittlich etwa 14 m mächtigen Abtheilung lassen sich der Hauptsache nach dreierlei Gesteinsausbildungen unterscheiden, deren allgemeine petrographische Charakteristik zunächst gegeben werden soll.

Eine besonders wichtige Rolle spielen, schon wegen ihrer technischen Verwerthbarkeit, mehr oder weniger massige Bänke von krystallinisch-körnigem Dolomit, welcher im Bruch je nach der grösseren oder geringeren Frische blau- oder braungraue bis hellgelbgraue Färbung und einen eigenthümlich schimmernden Glanz zeigt. Es sind dies die von Benecke in seiner Abhandlung über die Trias in Elsass-Lothringen auf Seite 586 genauer beschriebenen Gesteine, welche namentlich in der Gegend um Breidenbach und Schweyen zum Kalkbrennen sowie zu Bausteinen u. s. w. gebrochen werden und in unserem Gebiet die gleiche Rolle spielen wie die «Schaumkalke» in Thüringen und Schwaben. Es soll daher auch hier für dieselben die in geologischem Sinne aufzufassende Bezeichnung «Schaumkalk» beibehalten werden. Beim Verwittern bilden diese Schaumkalke einen gelben bis braunen, manchmal etwas zähen Lehm, welcher vielfach in beträchtlicher Verbreitung auf den Hochflächen auftritt. Hin und wieder gehen sie in unreinere, dichtere Gesteine von lichtbräunlichgrauer Farbe über, welche alsdann an die sandigen Dolomite der Terebratelzone oder auch der mergeligen Abtheilung erinnern.

Mit den Schaumkalken durch vielfache, manchmal fast unmerkliche Uebergänge verbunden, sind grobschiefrige Gesteine

welche sich im Querbruch von jenen oft nur wenig unterscheiden. Sie bestehen aus dünnen, gewöhnlich etwa 1 cm starken, mehr oder weniger körnigen, schaumkalkartigen Lagen, deren mit einer dünnen Haut von hellgrünlichgrauer, mergeliger Substanz überzogene Schichtflächen eben bis schwach wellenförmig verlaufen und sich meist mit einem System von parallelen, feinen Wellenstreifen bedeckt zeigen. Man hat es hier mit jener für den unteren deutschen Muschelkalk so bezeichnenden Ausbildungsweise zu thun, nach welcher man diese ganze Formation als «Wellenkalk» zu bezeichnen pflegt. Einzelne qualitative Versuche ergaben einen sehr merklichen Magnesiagehalt für die betreffenden Proben, und es ist wohl wahrscheinlich, dass derselbe in diesen Gesteinen allgemein ist. Durch eingehendere petrographische Untersuchungen könnte es sich daher vielleicht ergeben, dass die vorliegenden Gesteine am richtigsten als Wellendolomite zu bezeichnen seien. Da es sich jedoch hier nicht sowohl um eine erschöpfende petrographische Darstellung als vielmehr lediglich um eine etwas genauere Charakterisirung der für die praktische Unterscheidung zunächst wichtigen äusseren Erscheinungsweise der Gesteine handelt, so können wir hier auch recht wohl in ähnlichem Sinne, wie wir soeben von «Schaumkalken» gesprochen haben, von «Wellenkalken» reden. Indem die krystallinisch ausgebildeten Lagen dieser letzteren durch vollständiges oder fast vollständiges Zurücktreten der dieselben trennenden Mergelhäute mit einander verschmelzen, entstehen die soeben besprochenen compacten Schaumkalklagen, so dass sich die Schaumkalke genau betrachtet nur als etwas mächtigere Ausscheidungen der körnigen Masse des Wellenkalks in bestimmten Niveaus darstellen.

Der eigentliche Wellenkalk, von welchem hier die Rede ist, unterscheidet sich von den über den Terebratelbänken auftretenden wellenkalkartigen Gesteinen, welche wir der Kürze halber als Wellenmergel bezeichneten, durch das stärkere Zurücktreten der mergeligen Zwischenmittel. Er besitzt etwas grössere Festigkeit als die Wellenmergel, steht in Folge dessen hin und wieder in felsartig vorspringenden plumpen Massen an und zerfährt beim Anschlagen in dünne, mehr oder weniger ebene Platten,

während jene zur Felsbildung ganz ungeeignet sind und beim Zerschlagen in unebenere Scherben zu zerfallen pflegen.

Neben den feinen Wellenstreifen, deren Abstand von einander meist 1—2 mm beträgt, kommt noch eine gröbere Wellenfurchung vor. Manche Platten zeigen nämlich im Querschnitt ungleichseitig rhombenförmig begrenzte Lagen, jede höhere gegen die nächst tiefere ein wenig in einer bestimmten Richtung verschoben, auf einander geschichtet, wodurch ein gefurchtes Aussehen des Gesteins auf den Spaltungsflächen entsteht. Die einzelnen Lagen sind 1—1½ cm breit und erreichen anscheinend eine sehr bedeutende Länge. Indem nun das Gestein nach den Fugen der Lagen mehr oder weniger stark gelockert zu sein pflegt, entsteht eine deutlich stengelige Structur desselben, so dass es schon unter leichten Hammerschlägen in sehr regelmässig lineal begrenzte oder auch unregelmässigere, länglich wulstige Stücke zerfällt.

Wesentlich verschieden von den soeben beschriebenen Wellenkalken, welche wir wegen ihrer grossen Verwandtschaft mit den als Schaumkalken angeführten Gesteinen kurz als «schaumkalkartige Wellenkalke» bezeichnen wollen, sind dichte bis sehr feinkrystallinische, thonige Kalke, welche theils sehr ebene, mit äusserst feinen (durchschnittlich ½ mm von einander abstehenden) Wellenstreifen bedeckte, theils, wenn auch seltener, sehr unebene wulstige Schichtflächen ohne letztere aufweisen. Diese «dichten Wellenkalke», wie wir dieselben zusammenfassend zweckmässig benennen können, haben manchmal, wenn die Wellenstreifung ganz fehlt, sehr viel Aehnlichkeit mit den plattigen Kalken des oberen Muschelkalks in manchen Gegenden des Reichslandes (Wasselnheim). Sie zeigen sich oft aus zweierlei Masse, einer dichten aschgrauen und einer ebenfalls dichten bis sehr feinkörnigen, gelblichen zusammengesetzt, wodurch das Gestein ein geflecktes Aussehen erhält. Manchmal sind solche gelbgefleckte Lagen stark porös. Die Wellenstreifen bedingen auch hier oft eine Art von Stengelung.

Sowohl die Streifung als auch die Stengelung der schaumkalkartigen wie der dichten Wellenkalke zeigen hinsichtlich ihres Verlaufs an den verschiedensten Punkten des Gebietes ein auf-

fallend gleichartiges Verhalten. In den weitaus meisten Fällen liegt die Richtung der Streifen oder Furchen zwischen W—O und WSW—ONO, bald mehr der einen, bald mehr der anderen sich nähernd. Nur vereinzelt findet sich auch die Richtung SW—NO vertreten. Als Mittel aus 43 ziemlich gleichmässig über das ganze Gebiet vertheilten genaueren Beobachtungen ergab sich die Durchschnittsrichtung W 13° S — O 13° N. In ganz ähnlicher Weise verhalten sich übrigens, was wohl auch hervorgehoben zu werden verdient, die bisweilen auf den Sandsteinbänken zu beobachtenden Wellenschläge. So wurden in der langen Klamm, welche westnordwestlich von Heiligenbronn bei Rohrbach gegen die Eisenbahnlinie hinaufzieht, auf einer Sandsteinbank in der sandig-thonigen Abtheilung Wellenschläge beobachtet, welche zwischen SW—NO und WSW—ONO verliefen, und dieselbe Richtung halten Wellenschläge inne, welche man auf der oberen Schichtfläche einer am Wege von Wolmünster nach dem «Köpfchen» bei Weisskirchen aufgeschlossenen Bank des oberen Buntsandsteins, 17½ m unter der Grenze gegen den Muschelkalk, beobachten kann.

Indessen kommen auch Abweichungen von den angeführten Richtungen vor. So konnte ich z. B. in Güderkirch dicht unterhalb der Kirche am Wege auf einer Platte etwas gröbere, in W—O bis WSW—ONO verlaufende Wellenstreifen feststellen, während an derselben Stelle eine etwas tiefer liegende Platte eine feinere, N—S gerichtete Streifung zeigte, und ähnliches beobachtete ich noch an mehreren Punkten. Die Richtung W—O oder WSW—ONO ist aber stets weitaus vorherrschend, und es scheint, dass die dazu senkrechte Richtung immer nur auf einzelnen Platten vorkommt.

Obwohl sich die genannten drei Gesteinstypen, Schaumkalk, schaumkalkartiger Wellenkalk und dichter Wellenkalk bis zu einem gewissen Grade vertreten, eine ähnliche, petrographisch scharfe Gliederung wie in den Terebratelschichten also hier nicht besteht, so lassen sich doch im grossen und ganzen recht gut zwei Zonen unterscheiden, deren Grenze gegen einander allerdings oft ziemlich verschwommen ist.

Etwa die unteren 8 m der Abtheilung können als Wellenkalkzone bezeichnet werden. Sie enthalten nur eine einzige, schärfer begrenzte, 0,2—0,5 m mächtige Schaumkalkbank, welche zu unterst liegt und als meist sehr gut charakterisirte Grenzschicht gegen die mergelig-dolomitische Abtheilung von Wichtigkeit ist. Wenn die Bank mehr als 2 dm Mächtigkeit hat, pflegt sie durch Wellenmergel in mehrere dünnere Bänkchen gespalten zu sein, welche alsdann zusammen zu fassen sind. Sie führt fast immer mehr oder weniger reichlich Glieder von *Encrinus* und neben denselben meist auch solche von *Pentacrinus*, letztere oft nur in vereinzelten Exemplaren, manchmal aber ebenso zahlreich wie die Trochiten. Ein Theil der fünfkantigen Glieder hat die Form eines regelmässigen Pentagons mit geraden Seiten, bei anderen erscheinen die Seiten schwach eingefallen, und noch andere kleine zeigen scharf fünfstrahlig-sternförmige Umrisse. Die blumenblattartigen Zeichnungen auf den Gelenkflächen der Glieder sind bei allen drei Arten oft recht deutlich wahrzunehmen. Auch *Lima striata* ist in diesem Horizont sehr häufig. Ausserdem wären von Versteinerungen noch besonders zu erwähnen Zähne von Sauriern und Fischen (*Psammodus*) sowie Asseln von *Cidaris*.

Die soeben beschriebene Schaumkalkbank ist die erste, in welcher sich fünfkantige Crinoidenglieder so häufig finden, dass dieselben die Rolle von Leitversteinerungen spielen. Sie unterscheidet sich hierdurch sehr bestimmt von den schaumkalkartigen Dolomitbänken der Wellenmergel, in welchen ebenso wie in den oberen Terebratelbänken *Pentacrinus*, wie wir gesehen haben, nur als grosse Seltenheit vorkommt.

Diese unterste Schaumkalkschicht bildet augenscheinlich einen durchgehenden Horizont wie die beiden Haupt-Terebratelbänke, da sie sich überall, wo die Möglichkeit dazu in der Beschaffenheit der Aufschlüsse gegeben war, mit Bestimmtheit in nahezu gleicher Höhenlage über der Haupt-Terebratelbank bezw. über den oberen Terebratelbänken hat nachweisen lassen. Sie giebt sich am leichtesten zu erkennen, wenn sie stark verwittert ist. Dann erscheint sie stark porös und gebräunt; die Trochiten sind oft vollständig ausgewittert und haben zahlreiche, manchmal regel-

mässig schichtweise angeordnete Hohlräume zurückgelassen, wodurch das Gestein ein höchst charakteristisches Aussehen erhält. Grössere und kleinere, durch die Verwitterung gelockerte und durch den Pflug aufgewühlte Schollen verrathen oft auf grössere Erstreckung wenigstens ihr Vorhandensein, wo sich ihre Lage nicht genauer feststellen lässt. Wegen der Wichtigkeit der Bank für die Gliederung empfiehlt es sich, dieselbe mit einem bestimmten Namen zu belegen, und ich möchte vorschlagen, gerade diese Bank nach ihrer eigentlichen Leitversteinerung als Pentacrinus-Bank zu bezeichnen, obwohl, wie wir sehen werden, auch höher hinauf *Pentacrinus*-Glieder noch häufig vorkommen.

Ueber der Pentacrinus-Bank folgen dann gegen 8 m schaumkalkartiger Wellenkalk. Die allgemeine Charakteristik der so benannten Gesteine wurde bereits gegeben. Es wäre nur noch hinzuzufügen, dass dieselben in diesem Niveau häufig mit Calcitkrystallen ausgekleidete Drusenräume und vielfach dünne Lagen oder abgeplattet knollenförmige Massen von dunkelgelben, fast dichten Dolomiten eingeschaltet enthalten, welche den gelben Dolomiten von der Grenze des mittleren gegen den oberen Muschelkalk sehr ähnlich sehen. Versteinerungen, worunter *Nautilus bidorsatus, Myophoria vulgaris, Myacites Fassaensis* und *Gervillia socialis,* sind in diesen Wellenkalken meist ganz vereinzelt und sehr schlecht erhalten. Mit den unterhalb der Pentacrinus-Bank auftretenden wellenkalkartigen Gesteinen, den Wellenmergeln, sind sie, wie schon erwähnt, durch ganz allmähliche Uebergänge verbunden, und es würde sich eine Grenze gegen dieselben nicht ziehen lassen, wenn nicht jene charakteristische Bank vorhanden wäre.

Die oberen 6 m der Abtheilung, in der Tabelle als schaumkalkreiche Zone zusammengefasst, sind vor allem durch das Auftreten von mächtigeren Schaumkalkbänken charakterisirt, welche zusammen etwa die Hälfte ausmachen. Als unterstes Glied folgt über den schaumkalkartigen Wellenkalken gewöhnlich eine beiläufig 1 m mächtige Schaumkalkmasse mit *Pecten discites,* sowie Gliedern von *Encrinus* (selten kleine Kronen, welche sich nicht bestimmen liessen) und *Pentacrinus.* Nach oben wird dieselbe

manchmal dolomitsandartig. Das Gestein setzt sich alsdann aus ringsum ausgebildeten Dolomitrhomboedern von grauer Farbe und bis 3 mm Kantenlänge zusammen, welche durch eine spärliche graue Mergelmasse meist nur locker mit einander verkittet sind, so dass es mehr oder weniger leicht zu einem aus Dolomitkrystallen gebildeten Sande zerfällt bezw. zerrieben werden kann. Manchmal ist es noch von Trümern eines offenbar durch Sekretion entstandenen, rein weissen oder röthlichen Dolomithspaths durchzogen. Dieselben werden bis wenige Centimeter dick und verlaufen theils parallel zur Schichtung, theils quer zu derselben. So sieht man es südwestlich von Eppingen, an der Südseite der nach Rimlingen führenden Strasse, gerade an der Stelle, wo eine zwischen unterem und mittlerem Muschelkalk verlaufende Verwerfungsspalte dieselbe kreuzt.

Die dolomitsandartigen Gesteine gehen nun entweder noch höher hinauf, oder es entwickeln sich aus dem Schaumkalk allmählich wieder schaumkalkartige Wellenkalke, oder es stellen sich endlich gleich über dem Schaumkalk dichte Wellenkalke ein, welche mit schaumkalkartigen Bänken in Wechsellagerung treten können. Die dichten Wellenkalke, deren Ausbildungsweise schon beschrieben wurde, scheinen auf diese Zone beschränkt zu sein; sie wurden tiefer nirgends angetroffen. An manchen Stellen zeigen sie sich reich an Versteinerungen, wie *Lima lineata*, *Gervillia socialis*, *Myophoria vulgaris* und *cardissoides*, *Myacites Fassaensis* und *Albertii* u. s. w. Auch *Encrinus* und *Pentacrinus* sind durch Glieder vertreten; eines der gesammelten Stücke enthält kleine sternförmige Glieder sogar in sehr grosser Menge.

Ueber den dichten Wellenkalken, welche manchmal, wie es scheint, ganz durch schaumkalkartige Gesteine bezw. schaumkalkartige Wellenkalke vertreten werden, und welche mit diesen zusammen einige Meter mächtig sind, folgt wieder ein wenige Meter mächtiger Complex von Schaumkalkbänken mit *Pecten discites*, *Encrinus* und *Pentacrinus*, welcher die Abtheilung der dolomitisch-kalkigen Schichten (den Wellenkalk- Schaumkalk-Complex) nach oben abschliesst. Die Schaumkalke sind hier zum Theil wieder ganz typisch, von rein krystallinischem Gefüge und bituminöser Färbung,

mit eigenthümlich schimmerndem Bruch und sehr charakteristischen, durch die Auflösung von *Pecten*-Schalen hervorgerufenen rostbraunen Flecken (vergl. die durch Benecke, a. a. O., S. 586 gegebene treffende Beschreibung). Oft sind die Gesteine jedoch zum Theil sehr feinkörnig und hart, in einzelnen dünnen Lagen selbst dicht, manchmal auch schiefrig mit grünen und rostbraunen Flecken. Die schiefrigen Gesteine führen Fischschuppen (nach einer freundlichen Bestimmung des Herrn Dr. Jaekel zu *Colobodus frequens* Dam. gehörig) und Saurierreste.

Die oberste, 1—2 dm mächtige Bank dieser Abtheilung zeigt verschiedene Ausbildung. Meist ist das Gestein derselben sehr feinkörnig bis dicht, hellgrau oder in Folge eines starken Bitumengehaltes tiefbraun gefärbt. Im letzteren Falle pflegt es kleine rundliche Körner von bräunlichgelber Farbe zu enthalten, manchmal in sehr grosser Zahl, in anderen Fällen spärlich[1]. Etwas seltener zeigt sich schaumkalkartige, sehr poröse Beschaffenheit, wozu manchmal noch eine eigenthümliche halbkugelig-schalige Struktur tritt. Stellenweise sind gar keine, oft aber sehr zahlreiche Versteinerungen vorhanden, welche nur zu wenigen Arten gehören. Am häufigsten und zahlreichsten erscheint *Myophoria orbicularis*, welche gewöhnlich allein zu bemerken ist. Daneben wären dann noch zu nennen *Gervillia Goldfussi* (glatte Formen von denselben Umrissen, wie sie Frantzen[2] aus dem Schaumkalk von Meiningen

---

1. Diese helleren Körnchen, welche den dunklen Platten ein fein oolithisches Aussehen verleihen, haben durchschnittlich etwa 0,2 mm im Durchmesser. Im Dünnschliff liefern sie kreisförmige bis elliptische Durchschnitte und zeigen sich aus krystallinisch-körniger Masse zusammengesetzt. Dieselbe wird manchmal von nur wenigen grösseren, häufiger aber von zahlreicheren kleinen, krystallographisch verschieden orientirten Individuen gebildet und erscheint meist in einer mehr oder weniger breiten randlichen Zone getrübt. Deutlich schaligen Aufbau, bedingt durch einen lagenweisen, mehrfachen Wechsel von trüber und klarer Kalkmasse, wie ihn Frantzen (Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1887, S. 79—84, Taf. I, Fig. 1—5) von manchen Oolithkörnern der obersten Schaumkalkbank bei Meiningen beschrieben und abgebildet hat, habe ich nicht beobachtet. Ebenso fehlen, abgesehen von einem vielleicht als Trochitenquerschnitt zu deutenden stabförmigen Körper, Einschlüsse in den Oolithkörnern des betreffenden Präparates.

2. W. Frantzen. Ueber *Gervillia Goldfussi* von Strombeck. — Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakad. f. 1886. Berlin 1887. 307—314, Taf. X.

abgebildet hat), sowie Fisch- und Saurierreste. *Gervillia Goldfussi* und *Myophoria orbicularis* bedecken zusammen bisweilen die Schichtfläche des Gesteins in ausserordentlich zahlreichen Exemplaren, so dass man ausser diesen beiden fast keine anderen Versteinerungen sieht. Zuweilen findet sich Bleiglanz fein eingesprengt.

Ob *Myophoria orbicularis* auch noch in etwas tieferen Bänken vorkommt, habe ich nicht mit völliger Sicherheit ermitteln können. Sie geht aber jedenfalls nicht weiter als höchstens $^{1}/_{2}$—1 m unter die obere Grenze der Abtheilung hinab oder dürfte wenigstens in noch tieferen Schichten selten sein.

Die eigentlich charakteristischen Versteinerungen der dolomitisch-kalkigen Schichten sind, wenn wir von der obersten Schaumkalkbank (bezw. den obersten, wenig mächtigen Schaumkalkbänken) absehen, wie sich aus dem Gesagten ergiebt, Stielglieder von *Pentacrinus*. Denn wenn dieselben auch im ganzen an Zahl beträchtlich hinter den Trochiten zurückstehen, so sind sie doch sehr allgemein verbreitet und in gewissen Bänken verschiedener Höhenlage, wie wir sahen, sogar häufig. Vor allen Dingen aber sind sie auf diese Abtheilung allein beschränkt, da das seltene Auftreten von *Pentacrinus* in den mergelig-dolomitischen Schichten nicht in Betracht kommen kann. Wenn man daher den Schaumkalk-Wellenkalk-Complex durch eine zusammenfassende Bezeichnung paläontologisch kurz charakterisiren will, so dürfte sich am meisten die in der Tabelle angewendete Benennung als «Pentacrinus-Schichten» empfehlen.

5. Dichte Dolomite.

Zwischen den obersten Schaumkalkbänken und den tiefsten, gewöhnlich recht lebhaft graugrün, braunroth oder auch violett gefärbten Lagen der bunten Mergel des mittleren Muschelkalks schaltet sich eine 3—5 m mächtige Zone ein, welche eine fast ganz gleichmässige, leicht wieder zu erkennende Gesteinsausbildung aufweist. Sie setzt sich nämlich gewöhnlich in ihrer ganzen Mächtigkeit aus dichten (nur sehr untergeordnet feinkrystallinischen)

thonigen Dolomiten von hellgelblicher bis gelbgrauer, manchmal auch aschgrauer Färbung zusammen, welche theils in etwas dickeren, 1—3 dm mächtigen, festen Bänken, theils in nur ein bis wenige Centimeter dicken, leicht spaltenden Platten brechen. Beim Verwittern zerfallen dieselben zu einem lichtgelb gefärbten, gleichmässig beschaffenen, lockeren Lehm und unterscheiden sich hierdurch agronomisch recht deutlich sowohl von den, wie wir sahen, mit dunkleren Farben verwitternden Schaumkalken als auch ganz besonders von den Wellenkalken, welche einen gelblichgrauen, weit weniger feinen und gleichmässigen, vielmehr mit zahlreichen kleinen Kalkbröckchen untermischten Verwitterungsboden zu liefern pflegen.

Die oberste, 1—2 dm mächtige, von den bunten Mergeln überlagerte Bank zeichnet sich meist noch besonders aus. Sie ist gewöhnlich dunkelgelb gefärbt und enthält häufig längliche, beiderseits sich allmählich zuspitzende Hohlräume, welche nach den verschiedensten Richtungen verlaufen, wie wenn die Gesteinsmasse nach der Ablagerung in Folge von ungleichmässiger Zusammenziehung rissig geworden wäre. Die Risse sind meist mit wasserhellem bis weisslichem Kalkspath erfüllt, wodurch ein sehr charakteristisches, zertrümmertes Aussehen des Gesteins bedingt wird. Aehnliche Kalkspathausscheidungen kommen zwar auch noch vielfach in tieferen Bänken der Zone, hier jedoch niemals in so auffallender Weise vor. In anderen Fällen enthält das gelblichweisse Gestein zahlreiche feine, parallel zur Schichtung angeordnete Poren und zeigt halbkugelig-schalige Absonderung. Namentlich ist die obere Schichtfläche nicht selten unregelmässig bis halbkugelig wulstig ausgebildet.

Eine besonders eigenthümliche Ausbildungsweise aber trifft man regelmässig, bald mehr bald weniger deutlich ausgeprägt, ungefähr in der Mitte der Abtheilung. Hier ist das Gestein immer in einigen, nahe bei einander liegenden oder zu einer etwas dickeren Bank sich zusammenschliessenden Lagen porös und rostroth bis braun gefleckt, oder es hat in Folge von verschiedenen, neben einander auftretenden und ziemlich scharf gegen einander abgegrenzten (gelblichen, grauen und braunen) Färbungen ein

breccienartiges Aussehen. Ferner pflegen in manchen dieser Lagen die rundlichen bis länglichen Poren zum Theil mit einer Substanz von grünerdeähnlicher Beschaffenheit ausgekleidet zu sein, wodurch ein sehr in die Augen fallendes Aussehen der Gesteinsmasse erzeugt wird. Dieselbe zeigt sich in dem letzteren Falle bei genauerer Betrachtung gewöhnlich aus zweierlei Substanz zusammengesetzt, nämlich aus einer dichten gelblichen Grundmasse und aus grauen körnigen Partien, welche die Poren mit der grünen Substanz enthalten. Nimmt man endlich noch hinzu das Auftreten von rostfarbigen, dünnen Thonhäuten auf den Spaltungsflächen und hin und wieder auch von einer ähnlichen halbkugelig-schaligen Absonderung, wie wir sie schon von den Gesteinen unmittelbar unter den dichten Dolomiten und von der obersten Bank derselben zu erwähnen Gelegenheit fanden, so ersieht man, dass der Gesteinscharakter in diesem Niveau ein recht wechselnder ist. All die genannten Ausbildungsweisen sind jedoch ausserordentlich bezeichnend, und da sie grösstentheils auf dieses Niveau beschränkt sind, so hat man es hier mit einem bei Aufnahmearbeiten ausgezeichnet leitenden Horizont zu thun, zumal zu den auffallenden petrographischen Eigenthümlichkeiten, welche sich schon an den kleinsten, beim Ackern heraufgebrachten Gesteinsbruchstücken so deutlich bemerkbar machen, noch eine charakteristische Versteinerungsführung hinzutritt.

Die beschriebenen, braun und grün gefleckten oder breccienartigen Dolomite stellen nämlich die höchsten Bänke dar, welche nach *Myophoria orbicularis* hin und wieder in einzelnen Exemplaren führen, während sich in den darüber folgenden Dolomiten bis jetzt überhaupt noch keine Spuren von irgendwelchen organischen Resten haben nachweisen lassen. Neben *Myophoria orbicularis* treten noch einzelne andere, meist schwer zu bestimmende Zweischaler auf. Ungleich häufiger jedoch als die Zweischaler sind Reste von Sauriern. Einzelne Wirbel finden sich manchmal recht gut, andere Knochentheile jedoch nur in sehr unvollständigen kleineren Bruchstücken erhalten. Die Saurierreste sind geradezu als charakteristisch für die Bank anzusehen, und wir können dieselbe, da sie einen wichtigen, leicht wieder zu

findenden Horizont bildet, danach wohl am besten und kürzesten als «Knochenbank» bezeichnen, wie es in der Tabelle geschehen ist.

Bezüglich der dichten Dolomite unter der Knochenbank ist noch zu erwähnen, dass dieselben sehr zu dünnplattiger bis feinschieferiger Ausbildung neigen, während bei den sonst durchaus gleichen Gesteinen über der Knochenbank etwas dickere Bänke im allgemeinen vorherrschen. Mit der schieferigen Ausbildungsweise der unteren dichten Dolomite, welche gleich der Knochenbank *Myophoria orbicularis,* gewöhnlich in vereinzelten Exemplaren, führen, hängt auch ein grösserer Thonreichthum zusammen, welcher sich bei denselben oft bemerklich macht. Manchmal gehen sie ganz in ziemlich lockere, schieferige Mergel über, welche reichlich *Myophoria orbicularis* enthalten. Der von BENECKE (a. a. O. S. 586) entdeckte Fundpunkt dieser Leitmuschel an dem Strasseneinschnitt zwischen Breidenbach und Schweyen (am «Hohwäldchen») ist auch bis jetzt noch der beste, welcher im Reichslande überhaupt bekannt geworden ist. Schon die oberste, meist sehr feinkörnige bis dichte und stark bituminöse Schaumkalkbank ist hier reich daran. In dem Strasseneinschnitt selbst sieht man diese Bank von dünnen Platten eines harten grauen Mergels (vielleicht richtiger gesagt thonigen Kalkes) überlagert, welcher *Myophoria orbicularis* zu Hunderten und daneben äusserst spärlich *Myophoria vulgaris* enthält, während in den im Laufe der letzten Jahre eröffneten und zum Theil schon wieder zugeworfenen kleinen Brüchen zwischen der Strasse und dem Hohwäldchen ziemlich lockere, schieferige Mergel, gleichfalls stellenweise reich an jener Muschel, über der obersten, *Myophoria orbicularis* führenden Schaumkalkbank aufgeschlossen zu sehen waren. Die Knochenbank, welche etwa $2\frac{1}{2}$ m über der Grenze der dichten Dolomite gegen den Schaumkalk und 2 m unter der Grenze derselben gegen den mittleren Muschelkalk liegt, kann hier nicht mehr beobachtet werden, da auf dem Plateau zwischen Breidenbach und Schweyen nur noch 1,7 m Gestein über der oberen Schaumkalkgrenze vorhanden sind.

Wir haben also bezüglich des Auftretens der *Myophoria orbicularis* feststellen können, dass diese Leitmuschel ihr Lager im

obersten Schaumkalk und vor allem in der unteren, manchmal mergelig entwickelten Hälfte einer Zone von dichten Dolomiten hat, deren obere, kleinere Hälfte überhaupt versteinerungsfrei ist. Während ferner in jenem Schaumkalkhorizont manchmal noch andere Zweischaler in grosser Zahl der Individuen vorkommen, herrscht in den Gesteinen darüber diese Zweischalerform fast ganz allein. Dass die unteren dichten Dolomite auf keinen Fall zum mittleren Muschelkalk gezogen werden dürfen, ist hiernach selbstverständlich. In Folge dessen ist dann aber auch wohl keinerlei Wahl mehr bezüglich der Zurechnung der oberen, versteinerungsfreien dichten Dolomite zum unteren oder mittleren Muschelkalk gelassen. Dieselben können offenbar ebenfalls nur zu ersterem gestellt werden, da es wenig natürlich wäre, die petrographisch durchaus zusammengehörigen Gesteine über und unter der Knochenbank aus einander zu reissen. Die Dolomite über den *Myophoria orbicularis* führenden Bänken sind auch sowohl von Weiss als von Benecke noch zum unteren Muschelkalk gezogen worden. Im Gegensatz hierzu ist Haug[1] bezüglich der Umgebung von Niederbronn geneigt, die Anreihung dieses Gesteinscomplexes an den mittleren Muschelkalk zuzulassen. Indess finden wir, wie sogleich gezeigt werden soll, dort genau dieselbe Entwickelung der betreffenden Schichten wie in dem hier beschriebenen Gebiet wieder, wie sich denn überhaupt bezüglich der ganzen Schichtenreihe des unteren Muschelkalks bei einem Vergleich der dem Vogesenrande näher gelegenen Theile des lothringischen Plateaus mit verschiedenen unterelsässischen Gegenden eine geradezu überraschende, bis ins Einzelnste gehende Uebereinstimmung zeigt. Besonders für die höheren Schichten lässt sich dies feststellen, da dieselben auch in den letztgenannten Gebieten etwas häufiger deutlich aufgeschlossen zu sehen sind, und es mag gestattet sein, auf diese nicht uninteressanten Verhältnisse noch mit einigen Worten einzugehen.

1. E. Haug. Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Niederbronn. — Bericht über die 29. Vers. des oberrhein. geol. Ver. (Sep.-Abdr. S. 6).

Für die Gegend von Niederbronn möchte ich ein von Herrn Dr. VAN WERVEKE und mir im Frühjahre 1888 gemeinschaftlich aufgenommenes Profil hier anführen, welches am südöstlichen Ende dieses Ortes in dem Einschnitt des nach Fröschweiler führenden Feldweges aufgeschlossen ist. Die Schichten liegen an der Stelle, auf welche sich dasselbe bezieht, sehr merklich geneigt, und da die Lagerung nicht ganz regelmässig ist, so mögen die für die Mächtigkeiten ermittelten Zahlen nur annähernd den wirklichen entsprechen, doch liess sich die Reihenfolge der einzelnen Bänke mit Sicherheit feststellen.

Mergel des mittleren Muschelkalks, grau und roth.		
Dichter Dolomit, unmittelbar an der Grenze gegen den mittleren Muschelkalk dunkelockerfarben, mit Calcittrümern. . . .	0,15	
Mergel und dichte Dolomite, undeutlich aufgeschlossen.	1,40	3,6
Dichter Dolomit, theilweise von Calcitadern durchsetzt; manche Lagen schieferig	2,05	
Dolomitbank, krystallinisch-körnig, mit halbkugelig-schaliger Structur[1]	0,60	
Knochenbank. Dichter bis feinkörniger Dolomit, braun gefleckt, mit dünnen Thongallen und Thonhäutchen. Zahlreiche Knochenbruchstücke (Wirbel). Nach oben in dünnschieferige Dolomite übergehend	0,50	1,1
Dichte Dolomite, meist von gleichmässigerer Ausbildung als die oberen, d. h. meist ohne Calcittrümer. — Ungefähr in der Mitte eine dünne Bank mit feinen Manganflecken, welche *Myophoria orbicularis* enthält. — Nicht tief unter der Knochenschicht eine braune Mulmbank	2,50	
Oberste Schaumkalkbank, körnig bis dicht, mit Röhrenausfüllungen. Stellenweise ziemlich reichlich Crinoiden-Glieder.	0,30	
	7,50	

Die Farbe der dichten Dolomite ist auch hier, soweit keine anderen Färbungen angegeben, lichtgelb bis grau. Dicht unter-

1. In der Gegend von Rappoltsweiler kommt nach Herrn VAN WERVEKE's Beobachtungen eine ganz ähnliche Gesteinsausbildung in den obersten Schichten des unteren Muschelkalks vor. Ein daselbst gesammeltes Handstück von dichtem, gelblichem Dolomit zeigt in besonders vollkommener Weise halbkugelig-schalige Structur und stammt dem Aussehen nach offenbar aus demselben Niveau wie das in dem obigen Profil erwähnte Gestein.

halb der Stelle, wo die angegebene Schaumkalkbank an der Sohle des Einschnittes ausstreicht, ist augenscheinlich eine kleine, nur wenige Meter betragende Störung vorhanden. Von diesem Punkte abwärts kommt man zunächst durch etwa 6—7 m Schaumkalk und schaumkalkartigen Wellenkalk und schliesslich noch durch beiläufig 4 m ähnlichen Wellenkalkes ohne Schaumkalkbänke. Letztere heben sich in ganz ähnlicher Weise, wie man dies bei manchen lothringischen Profilen sehen kann (Klein-Rederchingen, Dorfstrasse nach dem Bahnhof), von der Masse des Wellenkalks kaum deutlich ab. Der Verlauf der Wellenstreifung lässt sich namentlich an einigen im Wege selbst ausstreichenden Platten deutlich verfolgen. An drei verschiedenen, nahe bei einander gelegenen Stellen wurde die Richtung der ziemlich scharf ausgeprägten und gleichmässig verlaufenden Streifen zu W 0° S, W 5° S und W 10° S ermittelt, während an einer vierten Stelle desselben Weges für die hier etwas unregelmässiger verlaufenden Wellenfurchen als mittlere Richtung W 20° S festgestellt werden konnte. Ein annähernd west-östlicher Verlauf der Wellenstreifen wurde auch noch an anderen Punkten in der Nähe von Niederbronn beobachtet. Als Durchschnittsrichtung kann man für diesen Ort etwa W 7° S annehmen.

Wir haben in obigem Profil gerade wie in Lothringen unter den bunten Mergeln zunächst versteinerungsfreie und etwas tiefer versteinerungsführende dichte Dolomite. Eine auffallend ausgebildete knochenführende Schicht erscheint wenige Meter über der Schaumkalkgrenze, und die oberste Bank zeigt das charakteristische zertrümmerte Aussehen. *Myophoria orbicularis* ist an dem in Rede stehenden Punkte selten, an anderen Stellen jedoch häufiger. Eine in der geologischen Landessammlung befindliche, durch Herrn Haug bei Niederbronn gesammelte dünne Platte von grauem, dichtem Dolomit mit zahlreichen Exemplaren jener Muschel stammt ganz zweifellos aus den dichten Dolomiten unter der Knochenbank. Nimmt man noch hinzu, dass augenscheinlich auch in dieser Gegend die oberste Schaumkalkbank *Myophoria orbicularis* stellenweise sehr reichlich enthält, da man daselbst hin und wieder Platten eines sehr feinkörnigen Schaumkalkes mit zahlreichen

Exemplaren jener Muschel auf den Schichtflächen findet, so sieht man, dass die Uebereinstimmung zwischen hier und Lothringen, was die höheren Schichten des unteren Muschelkalks anlangt, eine vollständige ist. Unter der freundlichen Führung des Herrn Dr. VAN WERVEKE im Niederbronner Gebiet konnte ich mich ferner davon überzeugen, dass für die tieferen Schichten ganz ähnliche Beziehungen bestehen. Ohne Zweifel werden sich auch in diesen für die Niederbronner Gegend die auf dem benachbarten lothringischen Plateau beobachteten Horizonte nachweisen lassen[1], wofern es anders überhaupt möglich sein wird, für jenes tektonisch sehr verwickelte Gebiet ein genaueres vollständiges Profil des unteren Muschelkalks zusammenzubringen.

Durchaus ähnliche Verhältnisse wie bei Niederbronn finden wir im nördlichsten Theile des Elsass, bei Lembach wieder, woselbst ebenfalls gerade die höheren Schichten des unteren Muschelkalks mehrfach recht schön aufgeschlossen sind. In einem kleinen, nur wenige Meter tiefen Bruche westlich von der «Ziegelhütte» ist die Grenze gegen den mittleren Muschelkalk scharf zu beobachten. Unter den bunten, grünlichgrau und röthlich gefärbten Mergeln des letzteren tritt hier eine 0,5 m mächtige Schicht von sehr stark thonigem, dunkelgelbem, plattig abgesondertem dichten Dolomit auf. Dieselbe wird von typischen, graugefärbten dichten Dolomiten unterlagert, welche in einer Mächtigkeit von etwa 1,5 m aufgeschlossen sind und in 1—3 dm dicken Bänken brechen. Die oberste, beiläufig 1 dm mächtige Bank dieser grauen Dolomite ist von Kalkspathadern stark durchsetzt und zeigt eine sehr aus-

1. Das von E. HAUG a. a. O. für Niederbronn aufgestellte Untere-Muschelkalk-Profil weicht, zum Theil lediglich in Folge von etwas anderer Bezeichnung der Gesteine und anderer Zusammenfassung der einzelnen Schichten zu Complexen, mehrfach von dem hier für das benachbarte lothringische Gebiet mitgetheilten ab, wenn auch die gegenseitigen nahen Beziehungen des unteren Muschelkalks beider Gegenden schon durch jenes Profil ziemlich gut erläutert werden. Die erwähnten Abweichungen beruhen auf den Schwierigkeiten, welche naturgemäss damit verknüpft sind, in einem von so zahlreichen Verwerfungen durchzogenen Gebiet wie demjenigen von Niederbronn die Schichtenfolge für eine etwas weniger einfach zusammengesetzte Formationsabtheilung festzustellen, so lange die Gliederung derselben für die angrenzenden Gebiete mit einfacherem Schichtenbau noch nicht genauer ermittelt ist.

gesprochene schalige Absonderung, welche zum Theil durch die regelmässige Aneinanderreihung von feinen Poren in halbkugelförmig gewölbten Flächen bedingt wird. Etwas unterhalb des Bruches kann man ferner dünne Platten eines dichten, stark bituminös (grau und bräunlich) gefärbten Dolomits mit *Myophoria orbicularis* beobachten, welcher mit dem von Breidenbach in Lothringen erwähnten bituminösen, die Schaumkalkzone nach oben abschliessenden und, wie wir sahen, ebenfalls *Myophoria orbicularis* führenden Gestein die grösste Aehnlichkeit besitzt. Ergänzen wir diese Beobachtungen endlich noch durch die Angaben von BENECKE über die Entwickelung der Grenzschichten gegen den mittleren Muschelkalk bei Lembach, so erhalten wir für dieselben fast vollständig das Profil, welches wir oben als für das benachbarte lothringische Plateau geltend kennen lernten. Nach BENECKE (a. a. O., S. 584) werden nämlich bei Lembach die Wellenkalke nach oben dünnschiefriger, ebener und führen *Myophoria orbicularis*. «Auf diesen mergelartigen Gesteinen liegen 2 Meter graue und bunte, dickbankige Dolomite mit Hohlräumen mit Krystallen, die versuchsweise zur Cementbereitung gebrochen sind. Sie werden bedeckt von nur wenigen Meter bunten Mergeln des mittleren Muschelkalks.» Wie wir in den hier erwähnten dickbankigen Dolomiten die im Vorhergehenden der Kürze halber rücksichtlich ihrer zur Knochenbank höheren Lage als obere dichte Dolomite bezeichneten Gesteine unschwer wiedererkennen, so entsprechen ganz zweifellos die genannten dünnschiefrigen, mergelartigen Gesteine mit *Myophoria orbicularis* unseren unteren dichten Dolomiten, welche so häufig, wie wir gesehen haben, eine mergelschieferartige Ausbildung aufweisen[1]. Es bliebe hier nur noch das Vorhandensein einer der Knochenbank entsprechenden Schicht nachzuweisen, welche bei einer etwaigen späteren Vertiefung jenes Aufschlusses an der Ziegelhütte zum Vorschein kommen könnte.

Aus dem Profil von letzterer Stelle ist übrigens noch zu entnehmen, dass die grauen oder lichtgelben Dolomite mit halbkugeligschaliger Structur und die dunkelgelben Dolomite mit Kalkspath-

---

1. Vergl. BENECKE, a. a. O. Taf. V, Fig. 9, Profil des Hohlwegs bei Lembach.

trümern, von welchen bald erstere, bald letztere den unteren Muschelkalk nach oben abzuschliessen pflegen, einander nicht, wie nach den sonst gemachten Beobachtungen anzunehmen nahe läge, vertreten. Das Verhältniss ist vielmehr augenscheinlich derart, dass sich zwischen den typischen dichten, zu oberst manchmal halbkugelig-schalig ausgebildeten Dolomiten des unteren und den Mergeln des mittleren Muschelkalks eine nur ausnahmsweise über 2 dm mächtige Zone von dunkelgelben dichten Dolomiten einschaltet, welche nicht selten auskeilt. Diese letzteren Gesteine könnte man allenfalls schon zum mittleren Muschelkalk rechnen, zumal ganz ähnliche Massen als dünn linsenförmige oder auch ellipsoidische Einlagerungen in den bunten Mergeln einige Meter über der Grenze gegen den unteren Muschelkalk nicht selten vorkommen. Bei der geringen Mächtigkeit jener Zone, und da es in derselben an Versteinerungen fehlt, ist es jedoch sowohl praktisch als auch theoretisch belanglos, ob man sie zum unteren oder mittleren Muschelkalk ziehen will.

An dem von der Ziegelhütte aus in nordöstlicher Richtung längs des Waldsaumes aufwärts führenden Wege trifft man die Schichten des Wellenkalk-Schaumkalk-Complexes gut entblösst an. Zunächst sieht man Terebratelschichten angeschnitten, Mergelschiefer mit Dolomitbänken, welche *Terebratula vulgaris*, kleine Exemplare von *Gervillia socialis*, grosse von *Lima lineata* u. s. w. führen. Ohne einen schroffen Wechsel wahrzunehmen, gelangt man etwas höher hinauf in wellenkalkartige Gesteine und bleibt eine gute Strecke weit in Wellenkalken mit körnigem, schaumkalkartigem Bruch[1]. Letztere werden endlich von dichten thonigen Wellenkalken überlagert, welche in dünnen Platten brechen und eine sehr feine Wellenstreifung zeigen. Die Wellenstreifen, welche

---

1. Die mit Herrn van Werveke gemeinschaftlich ausgeführte Excursion, welche mir die Gelegenheit verschaffte, den unteren Muschelkalk dieser Gegend kennen zu lernen, galt in erster Linie der Aufklärung ganz anderer Verhältnisse. Eine ausführliche Aufnahme des in Rede stehenden Profils lag deshalb fern. Wäre eine solche vorgenommen worden, so würde sich wohl auch hier eine der Pentacrinus-Bank entsprechende Schaumkalkschicht haben auffinden lassen.

auch hier eine Art Stengelung bedingen, so dass sich die Platten nach denselben leicht in schmale Stücke trennen, verlaufen sehr gleichmässig, indem sie längs des ganzen Weges mehr oder weniger genau die zwischen W—O und WSW—ONO gelegene Mittelrichtung innehalten. Mehrere in verschiedenem Niveau ausgeführte Messungen ergaben Schwankungen von W 0° S bis W 15° S, so dass etwa W 7° S als Durchschnittsrichtung angenommen werden kann. Das Streichen der Wellenstreifen ist also in der Gegend zwischen Niederbronn und Lembach dasselbe wie auf dem benachbarten lothringischen Plateau in ungefähr derselben geographischen Breite.

An dieser Stelle mag auch ein von Herrn Professor Benecke bei Lembach beobachtetes Vorkommen von *Gervillia costata* Erwähnung finden. Die recht deutlich erhaltenen, mit starken rippenförmigen Anwachsstreifen versehenen Exemplare sitzen auf einem dichten, wulstigen, keine Wellenstreifung zeigenden thonigen Kalke auf, welcher etwas an die wulstigen Kalke der Schichten mit *Ceratites semipartitus* bezw. *Myophoria Goldfussi* erinnert und ohne Zweifel aus der Zone der dichten Wellenkalke stammt, welche auch in dieser Gegend an manchen Stellen eine den thonigen Kalksteinen des oberen Muschelkalks, bezw. untersten Keupers sehr ähnliche Ausbildung aufweisen. Obwohl mir die genannte Versteinerung in Lothringen bis jetzt nicht begegnet ist, schien es mir bei der Nähe des in Rede stehenden Gebietes statthaft, dieselbe in der Tabelle unten mit anzuführen, da ich es für zweckmässig hielt, das Lager einer so charakteristischen Form, welches in diesem Falle nicht zweifelhaft sein kann, daselbst zu verzeichnen.

Die Terebratelschichten sind recht gut unmittelbar bei Lembach aufgeschlossen. Der am östlichen Ende des Ortes vom Höhenpunkte 200 der 25000-theiligen Karte aufwärts führende Feldweg zeigt folgendes Profil von oben nach unten:

1 { Obere Terebratelbänke: Dolomitbänke, feinkörnig bis dicht, durch Mergelschiefer getrennt. *Terebratula vulgaris*, *Myacites Fassaensis*, *Gervillia socialis* (kleine Form), *Lima striata* u. s. w.
Mergelschiefer: mehrere Meter.

I
- Haupt-Terebratelbank: Dolomit, grobkörnig, mehrere durch Mergelschiefer getrennte Bänkchen, mit denselben zusammen gegen 1 m. Einzelne Terebrateln.
- Mergel, locker. Mit einer harten bräunlichen Dolomitbank etwa 2 m unter der Hauptterebratelbank.

II
- Haupt-Terebratelbank: Mehrere, unmittelbar über einander liegende Bänke von körnigem Dolomit, zusammen gegen 1 m.
- Mergel, locker. Zu oberst grosse Exemplare von *Lima lineata* mit Brut auf der Area zwischen den Wirbeln.

III
- Obere Terebratelbänke: Mehrere feinkörnige bis fast dichte, sandige Dolomitbänke mit zwischengeschalteten Mergeln, zusammen etwa 2 m mächtig. Eine Bank 3—4 dm dick.
- Mergel, locker, wenigstens 4—5 m. Die nächst tieferen, einige Meter mächtigen Schichten sind durch Graswuchs verdeckt; in denselben ist die Haupt-Terebratelbank zu suchen.
- Mergel, locker, mit harten dolomitischen Sandsteinbänkchen.

Die Lage der Schichten ist nahezu horizontal. Die Complexe I, II, III sind durch Verwerfungen getrennt; es ist III gegen II, II gegen I abgesunken.

Einen ziemlich harten dunkelgelben, dolomitischen Sandstein mit feinen braunen Streifen kann man an anderen Stellen etwas tiefer unter der Haupt-Terebratelbank beobachten. Derselbe erinnert durchaus an dolomitische Sandsteine, wie man sie auf dem benachbarten lothringischen Plateau in der Region der Myacitenbänke nicht selten antrifft, und schliesslich wäre noch hervorzuheben, dass auch in dieser Gegend gerade die tiefsten, unmittelbar über dem Grenzletten auftretenden Sandsteinbänke eine dunkelbraune Färbung, ähnlich unseren oben unterschiedenen Trochitenbänken, zeigen.

Auf die Gesteine der verschiedenen Horizonte, soweit ich dieselben zu Gesicht bekommen habe, passt wörtlich die für den lothringischen unteren Muschelkalk oben gegebene Charakteristik. Man vermag, wenn man die lothringische Entwickelung genau kennt, für eine anstehende Bank schon dem Gestein nach meist

auf den ersten Blick das geologische Niveau, welchem dieselbe angehört, annähernd zu bestimmen.

Zum Schluss möchte ich endlich noch, um auch einen schon etwas weiter südlich gelegenen Punkt des Elsass zum Vergleich heranzuziehen, einige einschlägige Verhältnisse erwähnen, welche mir durch die letztjährigen Kartirungsarbeiten aus der Gegend von Zabern bekannt geworden sind. Dicht bei dem genannten Ort sieht man in dem grossen Hohlweg nördlich von Ottersweiler, unterhalb der Kapelle, Wellenkalk und Bänke von Schaumkalk aufgeschlossen, welche denen des nordöstlichen lothringischen Plateaus vollkommen gleichen. Der Schaumkalk führt neben *Pecten discites* Glieder von *Encrinus* und *Pentacrinus;* in dem Wellenkalk trifft man hin und wieder eine *Chemnitzia Schlotheimi.*

Aehnlichen Gesteinen begegnet man noch an mehreren Stellen auf dem breiten Rücken, welcher sich südöstlich von Ottersweiler zwischen dem Mossel- und dem Kuhbach in südwest-nordöstlicher Richtung erstreckt. An einer Stelle nordöstlich von Ottersweiler, nicht viel über dem Niveau des erstgenannten Baches, tritt am Kreuzungspunkt zweier Wege Wellenkalk zu Tage, an welchem die Richtung der hier etwas weniger scharf und regelmässig verlaufenden Wellenstreifung zu WNW—OSO bestimmt werden konnte. Es scheinen also in dieser Beziehung auch für das in Rede stehende Gebiet noch die gleichen oder wenigstens ganz ähnliche Verhältnisse wie weiter nördlich zu herrschen.

Ueber dem Schaumkalk und Wellenkalk sieht man an dem soeben genannten wie an allen übrigen Punkten, wo hier die Grenze zwischen unterem und mittlerem Muschelkalk nicht etwa durch diluviale Bildungen oder Abschlemmmassen verdeckt ist, dichte mehr oder weniger dünnplattige Dolomite auftreten, deren Mächtigkeit wie auf dem lothringischen Plateau 3—5 m beträgt. Etwas nördlich vom Neuenberg, dem südlichsten Ausläufer des vorhin genannten Rückens, konnte ich unterhalb der Weinberge in einem durch einen Graben bewirkten kleinen Aufschluss die untere und obere Grenze derselben gut beobachten. Der Schaumkalk schliesst hier gegen die dichten Dolomite, welche von den Gesteinen derselben Zone aus Lothringen nicht zu unterscheiden sind, mit einer

Bank von feinkörnigem Dolomit ab, welcher keine Versteinerungen enthält. Nur wenig südwestlich davon findet man jedoch vielfach ganz ähnliche Platten mit *Myophoria orbicularis* auf den Feldern umherliegen. Unmittelbar über denselben kommt man stets in dichte Dolomite. Ein der Knochenbank entsprechendes Gestein vermochte ich in dieser Gegend noch nicht nachzuweisen. Diese Bank ist hier vielleicht nur andeutungsweise entwickelt. In dem erwähnten Aufschluss war der mittlere Theil der dichten Dolomite zu wenig entblösst, um genaue Beobachtungen zu gestatten. Die obersten Bänke zeigten sich jedoch wieder deutlich aufgeschlossen, und es trat hier ganz, wie es oben beschrieben worden ist, an der Grenze gegen die bunten, auch hier lebhaft roth und graugrün gefärbten Mergel des mittleren Muschelkalks eine feinporöse Bank von gelblich-weissem dichtem Dolomit mit Andeutung von halbkugelig-schaliger Absonderung auf.

Die in dieser Weise bisher nicht gekannte, bis auf die Richtung der Wellenstreifen — was besonders bemerkenswerth erscheint — sich erstreckende Uebereinstimmung, welche den vorstehenden Ausführungen nach der untere Muschelkalk in den nördlicheren Theilen des Elsass mit dem des angrenzenden lothringischen Plateaus aufweist, erscheint auch für die Rheinthalfrage insofern von Interesse, als die Anschauung, nach welcher der Einbruch des Rheinthals nicht schon während der Buntsandsteinablagerung erfolgte, durch diese Verhältnisse wieder in besonders deutlicher Weise erläutert wird. In der That ist es wohl kaum denkbar, dass die Schichten des unteren Muschelkalks in so vollständig gleichartiger Ausbildungsweise[1] zu beiden Seiten der heutigen niederen Vogesen hätten zum Absatz gelangen können, wenn letztere schon zur Zeit dieser Niederschläge eine trennende Landmasse zwischen den beiden in Betracht gezogenen Absatzgebieten gebildet hätten. Erinnern wir uns dann hier noch des interessanten,

1. Auch die Mächtigkeiten der einzelnen Abtheilungen des unteren Muschelkalks stimmen auf beiden Seiten des Gebirges, soweit man darüber ohne genauer gemessene Theilprofile, welche aus dem unterelsässischen Gebiet zum grossen Theil noch fehlen, urtheilen kann, jedenfalls sehr nahe überein.

in neuerer Zeit nachgewiesenen Vorkommens von Muschelsandstein in den mittleren Vogesen[1], aus welchem wenigstens für die tieferen Schichten des unteren Muschelkalks ein ehemaliges Uebergreifen über diesen Theil des Gebirges unmittelbar hervorgeht, so kann, wenn man die soeben erörterten Verhältnisse mit berücksichtigt, von dem Vorhandensein einer der heutigen oberrheinischen Tiefebene ähnlichen Einsenkung, bezw. einer den heutigen Vogesen entsprechenden Landmasse vor der Zeit des Muschelkalks wenigstens für die nördlichen Zweidrittheile dieses Gebirges schlechterdings wohl nicht die Rede sein.

6. Beziehungen zwischen der Entwickelung des unteren Muschelkalks im Reichslande und derjenigen im übrigen Südwestdeutschland und in Thüringen.

Hierzu Tabelle 2.

Da die zwischen verschiedenen Verbreitungsgebieten einer Formation bestehenden Beziehungen am besten durch tabellarische Zusammenstellungen erläutert werden können, so gebe ich auf Tabelle 2 eine derartige Uebersicht über die Gliederung der uns hier beschäftigenden Formation in verschiedenen südwestdeutschen Gegenden. Obwohl diese Tabelle, auf welcher ich mir nur einzelne, für den vorliegenden Zweck nöthige, formale Abweichungen von den Angaben der betreffenden Beobachter erlaubt habe, alles Wichtigere zum Ausdruck bringen dürfte, so erscheint es mir doch nützlich, hier noch besonders diejenigen Punkte zusammenfassend hervorzuheben, welche für die Beurtheilung unserer elsass-lothringischen Verhältnisse, verglichen mit denen anderer mehr oder weniger benachbarter deutscher Gebiete, besonders wichtig sein dürften.

Da kommt zunächst in Betracht der Nachweis bezw. die genauere Feststellung mehrerer zum Theil ausgezeichneter Terebratelhorizonte. Dass unsere Terebratelzone der thüringischen

1. L. van Werveke. Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. — Diese Mittheilungen I, 1887, Seite 110.

entspricht, unsere Haupt-Terebratelbank mit der thüringischen unteren, die obere ebenso mit der dortigen oberen zu vergleichen ist, kann nicht zweifelhaft sein, wenn man die Entwickelung in den zwischenliegenden Gegenden berücksichtigt. Die mannichfachen Beziehungen sind so klar und treten so deutlich auf der Tabelle hervor, dass eine eingehendere Begründung überflüssig ist. Es sei hier nur noch daran erinnert, dass auch in Thüringen die beiden Terebratelbänke dieser Zone sich manchmal in eine ganze Reihe von Bänken «zerschlagen» oder, richtiger ausgedrückt, anstatt in je einer, gewöhnlich vorhandenen compakteren Bank zuweilen in zahlreicheren, ungefähr im Niveau der letzteren liegenden Bänken auftreten. Die Mächtigkeit der Terebratelzone ist in diesem Falle auch dort eine etwas grössere (am Zickelsberge unweit Eisenach etwa 8 m[1]), so dass alsdann die Uebereinstimmung mit den lothringischen Verhältnissen noch mehr hervortritt. Wird in dieser Weise parallelisirt, so nimmt auch bei uns das einzige bis jetzt beobachtete Terebratelvorkommen, welches auf *Terebratula Ecki* bezogen werden kann, dasjenige Niveau ein, in welchem diese Form nach Feststellung des Eck'schen oberen Terebratelhorizontes (vergl. Reihe 3 und 7 der Tabelle) hätte vermuthet werden können. Jedenfalls ist nur dieses Vorkommen mit dem Eck'schen unteren Terebratelhorizont in Verbindung zu bringen, nicht das verhältnissmässig sehr viel tiefere in der oberen Trochitenbank, auf welches, als das bei weitem auffallendere, die älteren Angaben über tief gelegene Terebratelbänke im reichsländischen oder pfälzischen Verbreitungsgebiet offenbar zu beziehen sind[2]. Ueber die Bedeutung des letzteren Horizontes, welcher gleichzeitig, wie wir sahen, als ein recht deutlicher Spiriferinenhorizont entwickelt ist, werden wir sogleich weiter zu sprechen haben. Ziehen wir noch in Betracht, dass Terebrateln schon in der untersten Schicht, unmittelbar über der Buntsandsteingrenze

---

1. W. Frantzen. Gliederung des unteren Muschelkalks in einem Theile von Thüringen u. s. w. — Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1887. Berlin 1888. S. 45—47.

2. Dies gilt wohl auch von dem tieferen der beiden von Benecke erwähnten Terebratelhorizonte, welchen H. Eck, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XXXII, 1880, S. 54 und Anm. 1 daselbst, mit seinem unteren Horizont vergleichen zu können glaubte.

nicht allzu selten auftreten, dass sie in der oberen Myacitenbank nicht gänzlich fehlen, ferner zuweilen auch in den Dolomitlagen zwischen letzterer und der Haupt-Terebratelbank sich einstellen und endlich zum letzten Male im Niveau der Gervillien-Myaciten-Bank hie und da erscheinen, so sieht man, dass die Terebrateln in den allerverschiedensten Niveaus, nämlich in sämmtlichen durch Versteinerungsführung überhaupt irgendwie ausgezeichneten Horizonten unterhalb der Pentacrinus-Bank vorkommen. Gleichwohl spielen sie nur in den wenigen, auf Taf. V als Terebratelhorizonte ausdrücklich hervorgehobenen Bänken infolge massenhaften Auftretens die Rolle von ausgezeichneten Leitversteinerungen, und eine Verwechselung auch dieser letzteren Bänke unter einander ist wegen ihrer sonstigen wohl unterschiedenen Ausbildungsweise kaum möglich. In den Schichten über dem oberen ECK'schen Terebratelhorizont fehlen auch in den übrigen auf der Tabelle berücksichtigten Gegenden, wie wohl in dem ganzen südwestdeutschen Verbreitungsgebiet überhaupt, die Terebrateln fast vollständig[1].

Nächst dem Auftreten der Terebrateln ist dasjenige der Spiriferinen von Interesse für den Vergleich mit anderen Gebieten. Bereits BENECKE hatte das Vorhandensein zweier Horizonte mit *Spiriferina* wahrscheinlich machen können. Vollständige Klarheit über die Lage derselben erbrachten die Spezialaufnahmen. Bei Pfalzburg sammelten im Frühjahr 1887 die Herren BENECKE und VAN WERVEKE aus einer mulmigen, braunen Sandsteinbank, welche daselbst in den untersten 5 Metern des unteren Muschel-

1. Im Hessen'schen dürften die Verhältnisse nicht andere sein. Das von dort angegebene Vorkommen von *Terebratula vulgaris* im Schaumkalk (nach MOESTA; vergleiche H. CREDNER, Elemente der Geologie, 6. Aufl. 1887, S. 555) ist jedenfalls nicht auf das Aequivalent der Schaumkalkzone δ, sondern vielmehr auf dasjenige der Schaumkalkzone γ, d. i. die Terebratelzone, zu beziehen. Nach FRANTZEN (a. a. O., S. 70—71) hätte MOESTA, durch ein verändertes Aussehen der obersten Schaumkalkbänke getäuscht, manchmal die ganze Schaumkalkzone δ zum mittleren Muschelkalk gezogen, wodurch sich die Schwierigkeit, manche der MOESTA'schen Angaben bezüglich der obersten Schichten des unteren Muschelkalks mit denen über benachbarte Gebiete in Einklang zu bringen, erklären würde. Das Auftreten von *Terebratula vulgaris* als Leitversteinerung im obersten Schaumkalk Hessens müsste im Hinblick auf die Entwickelung in dem nahe gelegenen Thüringen sowie auf diejenige im ganzen südwestlichen Deutschland überhaupt sehr auffallend erscheinen.

kalks auftritt, neben *Terebratula vulgaris* und anderen in grosser Zahl auftretenden Versteinerungen auch *Spiriferina fragilis.* Nachdem ich das betreffende Gestein gesehen und mit Handstücken aus dem in Rede stehenden Gebiet hatte vergleichen können, war es mir nicht mehr zweifelhaft, dass das Lager der Versteinerung in der Trochitenbank unmittelbar über dem Grenzletten oder in derjenigen 3 m darüber zu suchen sei. In beiden gelang es mir dann, die betreffende Versteinerung aufzufinden, und zwar erwies sich die obere Trochitenbank, welche wir auf Seite 122 als deutlichen Terebratelhorizont kennen lernten, auch als ein stellenweise ausgezeichnet entwickelter Spiriferinenhorizont. Einer Parallelisirung dieser Spiriferinenbank mit der von Schalch am südöstlichen Schwarzwalde, sehr nahe über der Buntsandsteingrenze nachgewiesenen Dentalien- oder Bleiglanzbank, welche gleich jener Schicht Trochiten und Terebrateln führt, steht schon insofern nichts im Wege, als in demselben Lager bei Waldshut neben der *Terebratula vulgaris* auch *Spiriferina fragilis* von Schill beobachtet wurde (siehe Reihe 4 der Tab.). Die Identität unserer oberen Trochitenbank mit der Dentalienbank von Schalch (und Schill) wird aber zur Gewissheit durch das im Unter-Elsass auf einer mit Herrn van Werveke bei Niederbronn gemeinschaftlich ausgeführten Excursion beobachtete Vorkommen von *Dentalium laeve* in jenem selben Horizont[1]. (Siehe auch Nachträge, 1, S. 182.)

---

1. Dentalien zeigen sich nach den Angaben der Beobachter in sehr verschiedenen Horizonten des unteren Muschelkalks. In Thüringen findet man nach Frantzen (Uebers. d. geol. Verh. b. Meiningen, 1882, S. XVII) *Dentalium laeve* «wohl in jeder Bank des Wellenkalks in grösserer oder geringerer Zahl». Auf das Vorkommen dieser Versteinerung überhaupt in einer bestimmten Bank kann somit, d. h. also, wenn man nicht die übrigen Verhältnisse der Bank (Ausbildungsweise, Lage, Gesammtversteinerungsführung) mit berücksichtigt, noch weniger Gewicht gelegt werden als etwa auf dasjenige der Terebrateln oder Spiriferinen an und für sich. Da jedoch weiter nach Süden bezw. Südwesten *Dentalium* etwas weniger häufig zu sein scheint oder wenigstens aus den betreffenden Gegenden seltener erwähnt wird, so bietet das Erscheinen dieser Form in der danach benannten Bank des südöstlichen und südlichen Schwarzwaldes einerseits und in unserer oberen Trochitenbank anderseits bei der sonst so ähnlichen Versteinerungsführung der beiden Bänke und ihrer gleichen Lage innerhalb der ganzen Schichtenfolge gerade wegen der verhältnissmässigen Seltenheit der Dentalien in diesen Gebieten überhaupt doch immer einen bemerkenswerthen Vergleichungspunkt mehr dar.

An der sanft ansteigenden Landstrasse, welche von Niederbronn nach Oberbronn führt, sind unmittelbar südlich von der Eisenbahnunterführung dicht bei ersterem Ort die obersten Bänke des Buntsandsteins und die tiefsten Schichten des Muschelkalks angeschnitten. Unmittelbar auf dem Grenzletten lagert hier, wenig unterhalb des Gasthauses zur schönen Aussicht, eine bräunliche Sandsteinbank mit einzelnen Trochiten, entsprechend der unteren Trochitenbank, und nahe darüber folgt zwischen heller gefärbten Sandsteinen und Thonen eine ganz ähnliche, bräunliche Sandsteinschicht, welche besonders *Myophoria vulgaris, Lima striata* und Trochiten führt. Ausser diesen Versteinerungen gelang es Herrn van Werveke noch einige deutliche Abdrücke von *Dentalium laeve* aus dem Gestein heraus zu schlagen. Da der Aufschluss nicht klar genug war, um die Folge der einzelnen Bänke deutlich erkennen zu lassen, so konnte bei dem langsamen Ansteigen des Gehänges der Abstand der oberen Trochitenbank von der Oberkante des Grenzlettens nur durch barometrische Messungen ermittelt werden. Derselbe ergab sich zu etwa $2^1/_2$ m. Die obere, *Dentalium* führende Trochitenbank liegt also hier in derselben Höhe wie die obere Trochitenbank mit *Spiriferina* in Lothringen.

Herr van Werveke fand unlängst noch, sowohl an der soeben genannten als auch an einer zweiten Stelle in der Niederbronner Gegend, in demselben Niveau Ammoniten auf, welche von Herrn Professor Benecke als zu *Ammonites Buchi* gehörig bestimmt wurden. Der zweite Fundpunkt liegt westlich von Langensulzbach, unweit Wörth, bei dem kleinen Orte Linienhausen. Unmittelbar oberhalb der südlichsten Häuser ist hier in dem Einschnitt des Weges, welcher an denselben vorüber nach der Höhe führt, die Grenze des Muschelkalks gegen den Buntsandstein bloss gelegt. Etwa 2 bis 3 m über derselben tritt eine braune, poröse Sandsteinbank mit Trochiten, welche schon Alberti (Trias, S. 56) aus dieser Gegend erwähnt, und *Lima striata* auf. Diese Schicht bildet das Lager des genannten Ammoniten. Es handelt sich also hier um dieselbe Bank, welche an dem Fundpunkt bei Niederbronn selbst den *Amm. Buchi* neben Dentalien und Trochiten führt.

Dass das mit den oberen Terebratelbänken zusammenfallende

Spiriferinen-Vorkommen — einzelne der gesammelten Spiriferinen dürften aus den terebratelführenden Bänkchen unmittelbar über der oberen Terebratelbank stammen — demjenigen in der thüringischen Terebratelzone und, wenigstens ungefähr, der SANDBERGER'schen Spirigerinen-Bank mit *Spiriferina fragilis* entspricht, bedarf keiner Erörterungen. Auf keinen Fall aber darf dasselbe mit der eigentlichen Spiriferinen-Bank SANDBERGER's bei Würzburg, welche sich einerseits nach Thüringen hinein und anderseits in südwestlicher Richtung bis an die Rheinebene heran hat verfolgen lassen, in Beziehung gebracht werden.

Genau im Niveau der letzteren, welche im Odenwald, in Franken und in Thüringen so merkwürdig übereinstimmend 7 bis 8 m unter der ersten Schaumkalkbank auftritt (siehe Tab. 2, Reihe 5, 6, 7), nämlich ebenfalls 8 m unter der Schaumkalkzone, liegt bei uns die Pentacrinus-Bank und zwar ganz wie in den genannten Gegenden innerhalb eines Complexes von Wellenkalken bezw. sehr wellenkalkähnlichen Gesteinen, welche sich im allgemeinen durch grosse Einförmigkeit und Armuth an Versteinerungen auszeichnen. Es müsste als sehr auffallend bezeichnet werden, wenn ein nach BENECKE's Beschreibung noch in der Heidelberger Gegend so ausgezeichnet entwickelter Horizont hier auf der linken Rheinseite nicht mehr zu deutlicher Ausbildung gelangt wäre, und wir können wohl unbedenklich unsere Pentacrinus-Bank als das Aequivalent der Spiriferinen-Bank (SANDBERGER) in Franken und im Odenwald sowie des obersten Spiriferinen-Horizontes in Thüringen betrachten. Dass Spiriferinen aus der Pentacrinus-Bank bis jetzt nicht bekannt sind, kann hierbei jedenfalls nicht als ausschlaggebend betrachtet werden. Auch in Thüringen sind sie nicht überall in der Schicht nachgewiesen, und in der Gegend von Meiningen, wo dieselbe *Pentacrinus dubius* neben einigen anderen Versteinerungen, aber nach den bisherigen Beobachtungen keine Spiriferinen führt, scheint sie unserer Pentacrinus-Bank, abgesehen von der petrographischen Beschaffenheit, recht ähnlich ausgebildet zu sein.

In Thüringen kennt man noch eine weitere Spiriferinenbank, welche bei Meiningen etwa 7 m unter der Terebratelzone liegt.

Entsprechend der viel geringeren Mächtigkeit der tieferen Schichten bei uns würde diese Bank etwa in das Niveau der terebratelführenden Dolomitbänkchen dicht unter der Haupt-Terebratelbank fallen.

So hätten wir denn im unteren Muschelkalk Südwest-Deutschlands eine ganze Reihe von Spiriferinenhorizonten: im Niveau der unteren Trochitenbank, in demjenigen der oberen Trochitenbank (Dentalien- oder Bleiglanzbank, Schalch), nahe unter der Terebratelzone, in dieser selbst und endlich nicht tief unter der Schaumkalkzone. Alle fallen, mit Ausnahme des obersten, mit mehr oder weniger deutlich entwickelten Terebratelhorizonten zusammen, da auch im Niveau der in Thüringen zwischen der oberen Oolithbank und der unteren Terebratelbank auftretenden Spiriferinenbank, wie wir sahen, bei uns manchmal Terebrateln vorkommen und dieselben ebenso in der untersten Bank des Muschelkalks nicht fehlen. Letztere ist wegen des im ganzen, wie es scheint, wenig häufigen Vorkommens von *Spiriferina* nicht von so grosser Bedeutung für die Gliederung und für vergleichende Betrachtungen wie die übrigen Spiriferinenhorizonte.

Aus den Schaumkalken der westdeutschen Gegenden sind Spiriferinenbänke ebenso wenig wie Terebratelbänke bekannt. Die Spiriferinen verhalten sich also ganz ähnlich wie die Terebrateln. Wie diese werden sie hin und wieder einmal wahrscheinlich auch noch in anderen Niveaus als den angeführten getroffen werden, ohne dass dadurch die als eigentliche Spiriferinenhorizonte geltenden Bänke ihre Bedeutung als Leithorizonte einbüssen.

Ueberaus klar treten im grossen und ganzen auch für die obersten Schichten des unteren reichsländischen Muschelkalks die Beziehungen zur badischen, fränkischen und ganz besonders wieder auch zur thüringischen Entwickelung auf der Tabelle hervor. Das Lager der *Myophoria orbicularis* wurde schon von Benecke schärfer bestimmt, welcher bereits darauf hinwies, dass in der von Weiss für die Gegend von Saarbrücken aufgestellten Gliederung genau genommen wohl nur der obere Theil der «dolomitischen Zone» als «Schichten mit *Myophoria orbicularis*» zu

bezeichnen ist, wofern nämlich auf die paläontologischen Verhältnisse das Hauptgewicht gelegt wird. Die dolomitische Zone mit *Myophoria orbicularis* von WEISS umfasst in der That ausser den eigentlichen Orbicularis-Schichten noch den Schaumkalk-Wellenkalk-Complex. Zur besseren Veranschaulichung dieses Verhältnisses, welches auch aus den Anschlüssen der lothringischen Kartenblätter an die WEISS'schen Aufnahmen erhellt, diene die Nebeneinanderstellung der WEISS'schen Gliederung und des nachfolgenden, durch Herrn VAN WERVEKE diesen Sommer bei Forbach (am Fusse des Kelschberges) aufgenommenen Profils, welches mir derselbe für diese Mittheilung zur Verfügung zu stellen die Freundlichkeit hatte[1]. Zur bequemeren Uebersicht setze ich hier gleich noch die von A. LEPPLA (Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge. — Geogn. Jahreshefte, Bd. I, Kassel 1888, S. 50—51) für die Hinterpfalz mitgetheilte Gliederung, auf welche weiter unten noch zu verweisen sein wird, daneben.

Gliederung im Saarbrücken'schen nach E. WEISS.	Profil bei Forbach nach L. VAN WERVEKE.	Gliederung in der Hinterpfalz nach A. LEPPLA.
Dolomitische Zone mit ***Myophoria orbicularis.***	Dichter gelber Dolomit, zum Theil schiefrig oder mit Calcitadern. 0,5 Körniger glaukonitreicher Dolomit verwachsen mit dichtem, gelbem. ***Myoph. orbicularis*** 0,15 Hellgraugelbe Mergel mit mehreren dünnen Dolomitbänkchen. 0,5	Weisse Blättermergel und Kalke mit ***Myophoria orbicularis.***

1. Das etwa 3° betragende Einfallen der Schichten ist bei den Messungen nicht berücksichtigt. — In dem Forbacher Profil entspricht die genau in der Mitte der Schichten über dem Schaumkalk-Wellenkalkcomplex gelegene glaukonitreiche Dolomitbank mit *Myophoria orbicularis* unserer Knochenbank. Die unterste der 3 Terebratelbänke ist als das Aequivalent der Haupt-Terebratelbank, die mittlere als das der oberen, so häufig durch besondere Härte ausgezeichneten Terebratelbank zu betrachten, während die oberste Bank mit *Terebratula* des Forbacher Profils mit unserer, stellenweise ebenfalls als Terebratelhorizont entwickelten Gervillien-Myaciten-Bank zu vergleichen ist. Die untersten 11,5 m Sandsteine und Mergel des Profils entsprechen unserer Trochitenzone und Region der Myaciten-Bänke zusammen.

Gliederung im Saarbrücken'schen nach E. Weiss.	Profil bei Forbach nach L. van Werveke.	Gliederung in der Hinterpfalz nach A. Leppla.
Dolomitische Zone mit ***Myophoria orbicularis.***	Schaumkalkähnliche Bank mit spärlichen Crinoidenresten 0,15 Gelbgrauer Sandstein . . . . . 0,5 Graue Mergel . . . . 2,7 Schiefrige Dolomite mit undeutlicher Wellenstreifung . . . . . . 2,1 Obere Abtheilung . . . 6,6m	Graublaue Kalkbänke mit schaumkalkähnlichen Lagen ***(Pecten discites)*** und braunen grobkrystallinen Dolomitschichten. Oberer od. eigentlicher Wellenkalk, im allg. der dolomitischen Zone von Weiss entsprechend, etwa 20 m.
Muschelsandstein mit ***Terebratula vulgaris,*** *Encrinus liliiformis, Lima striata* und *lineata, Pecten laevigatus,* ***Amm. Buchi,*** *Natica gregaria, Gervillien* u. *Myophorien.*	Vorwaltend schaumkalkartige Gesteine, in denselben eine Bank mit *Pecten* und ***Pentacrinus*** 1,2 Mergel, Sandsteine u. Dolomite mit 3 ***Terebratula***-Bänken, die oberste 6,5, die mittlere festere terebratelreiche Bank 4,5 m über, die unterste an der Basis des Complexes . . . . 11,0 Mergel und Sandsteine, erstere in den oberen 5 m vorwaltend . 11,5 Untere Abtheilung. . 23,7m	Dünnplattige Kalkbank, grau, auf den verwitterten Schichtflächen häufig mit Stielgliedern von ***Pentacrinus dubius.*** Kalkiger, gelblichweisser und braungelber, plattiger Sandstein sowie sandiger Mergel m. eingeschlossenen Dolomit- u. Kalkbänken und dolomitischen Sandsteinen. In der oberen Hälfte reich an ***Terebratula vulgaris,*** *Gervillia socialis, Lima lineata, Myacites* u. anderen Versteinerungen. Unterer Wellenkalk oder Muschelsandstein, etwa 40 m.

Es unterliegt, wie ein Blick auf die Tabelle lehrt, wohl keinem Zweifel, dass unsere «dichten Dolomite», nach oben meist begrenzt

durch lebhaft ockergelbe Kalke bezw. Dolomite, nach unten durch eine regelmässig wiederkehrende harte, schaumig-poröse oder oolithische Bank, welche durch das stellenweise massenhafte Nebeneinandervorkommen von *Myophoria orbicularis* und einer glattschaligen *Gervillia costata* (*Gervillia Goldfussi* STROMB. nach FRANTZEN, Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt f. 1886, 307) besonders charakterisirt ist, allein als das genaue Aequivalent der Orbicularis-Schichten in Thüringen zu betrachten sind, deren obere Grenze der (obere) «Ockerkalk» v. SEEBACH's, wo er entwickelt ist, deren untere dagegen die «obere Schaumkalkbank» mit zahlreichen Exemplaren von *Gervillia Goldfussi* neben *Myophoria orbicularis* bildet. Es scheint mir am nächsten liegend, den oberen, mehrere Meter mächtigen Schaumkalkcomplex des lothringischen Profils als Vertreter der obersten und mittleren Schaumkalkbank Thüringens zusammen aufzufassen. Auf jeden Fall aber müssen die Dolomitbänke, in welchen neben *Myophoria orbicularis* noch so häufig andere Versteinerungen vorkommen, zur Schaumkalkzone gezogen werden, wenn es sich darum handelt, mit der thüringischen Entwickelung zu vergleichen, zu welcher unsere elsass-lothringische so auffallend nahe Beziehungen zeigt, wie sie bei der doch recht erheblichen Entfernung der beiden Gebiete von einander kaum noch zu erwarten gewesen wären. Gerade in der Schaumkalkzone lassen die lothringischen Profile zu wünschen übrig, da in manchen derselben, wie schon aus der oben gegebenen Darstellung hervorgeht, eine Trennung des Schaumkalkes von den Wellenkalken, wenigstens petrographisch, kaum mehr durchführbar ist. Würde man etwa ein beliebiges lothringisches Profil des Schaumkalk-Wellenkalk-Complexes mit einem beliebigen, vielleicht gerade wenig charakteristischen thüringischen Profil aus der entsprechenden Schichtenzone vergleichen, so könnte man allerdings leicht zu eigenthümlichen Ansichten bezüglich des Werthes der in den verschiedenen deutschen Verbreitungsgebieten des unteren Muschelkalks versuchten Eintheilungen in Unterabtheilungen und Zonen gelangen. Hier kann offenbar nur das aus möglichst zahlreichen Einzelbeobachtungen abgeleitete Gesammtverhalten einer ganzen Zone über grössere Erstreckungen hin als maassgebend

und wesentlich angesehen werden. Von diesem Standpunkt aus verglichen, erscheint dann aber in Anbetracht der grossen Entfernung der beiden Verbreitungsgebiete die Aehnlichkeit der Entwickelung der lothringischen Schaumkalkzone mit derjenigen Thüringens recht bemerkenswerth.

In dem Heidelberger Profil (Reihe 5 der Tab.) sind wohl die über dem «oberen Schaumkalk» BENECKE's folgenden 3 Meter Gestein mit den «Pflastersteinbänken» noch zur Schaumkalkzone zu ziehen, und ebenso muss man, wie mir scheint, in dem Würzburger Profil (Reihe 6) die untere Grenze der *Myophoria orbicularis*-Zone (im ECK'schen Sinne) über die «Sackbank» legen, wenn man schärfer mit Thüringen parallelisiren will. Die Gründe, welche mir ein solches Verfahren statthaft erscheinen lassen, sind, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ganz ähnlicher Art wie diejenigen, welche mir für die soeben begründete Auffassung des lothringischen Schaumkalkcomplexes in seinem Verhältniss zur Orbicularis-Zone im engeren Sinne maassgebend erschienen. Dieser Deutung gemäss würde also die obere Schaumkalkbank in Franken und im Odenwalde in gleicher Linie stehen mit der mittleren Schaumkalkbank der Schaumkalkzone δ in Thüringen und mit dem unteren Theil der obersten Schaumkalkmasse in Lothringen. Die in dem lothringischen Profil für die Schaumkalkzone angenommene Durchschnittsmächtigkeit ist eher einen Meter zu niedrig als zu hoch gegriffen, und zwar auf Kosten der Mächtigkeit des Wellenkalkcomplexes zwischen der Schaumkalkzone und der Pentacrinusbank. Mit Rücksicht hierauf erscheint die Uebereinstimmung der Schaumkalkzone Lothringens, Frankens und des Odenwaldes in der hier angenommenen Begrenzung mit derjenigen Thüringens sehr gross.

Beim Ueberblicken der Tabelle fällt überhaupt sofort in die Augen, wie nahezu gleich sich der ganze Schichtencomplex oberhalb der Haupt-Terebratelbank, d. i. die obere Abtheilung des unteren Muschelkalks nach der jetzigen Auffassung von ECK, nicht bloss bezüglich der Gliederung, sondern selbst hinsichtlich der Mächtigkeit in den hier berücksichtigten Gebieten verhält. Die Gesammtmächtigkeit hält sich hier überall zwischen 30 und

40 m[1], sie steigt von 33,5 bei Rohrbach und Wolmünster in Lothringen nur bis 39 bei Würzburg und Meiningen.

Anders verhält es sich mit der unteren Abtheilung Eck's, welche mit dem unteren Wellenkalk Sandberger's, und unserer unteren Abtheilung zusammenfällt. Dieselbe nimmt vom nördlichen reichsländischen Gebiet aus in der Richtung nach dem mittleren Württemberg und besonders nach Franken und Thüringen hin an Mächtigkeit zu, so dass letztere von 22,5 bei Wolmünster in Lothringen auf 71,5 bei Meiningen, also bis über das Dreifache ansteigt. Die fast genau doppelt so grosse Mächtigkeit des unteren Muschelkalkes in Thüringen (etwa 110 m) gegenüber derjenigen im Nordosten des Reichslandes (56 m) ist also fast ausschliesslich auf Rechnung des unteren Wellenkalkes in Thüringen zu setzen. (Siehe auch Nachträge, 2, S. 182.)

In der unteren Abtheilung liessen sich etwa, wenn wir zunächst von der Entwickelung bei uns ausgehen, vier Complexe unterscheiden, welche sich aber wohl kaum überall so gut verfolgen lassen werden, wie es bei den Zonen unserer und der Sandberger'schen mittleren und oberen Abtheilung (zusammen = obere Abtheilung Eck's, oberer Wellenkalk Thüringens nach neuerer Auffassung) meist der Fall ist. Der unterste Complex würde die Schichten von der oberen Buntsandsteingrenze bis einschliesslich der oberen Trochitenbank (unterster Haupt-Terebratel- und Spiriferinen-Horizont = Dentalien- oder Bleiglanzbank Schalch's u. Schill's) umfassen, also unserer Trochitenzone im engeren Sinne entsprechen. Der nächste Complex würde bis zur Bank der *Terebratula Ecki* (mittlerer Haupt-Terebratelhorizont = unterer Terebratelhorizont Eck's, untere Oolithbank in Thüringen, etwa = untere Myacitenbank in Lothringen) reichen. Der dritte Complex läge zwischen den beiden Oolithbänken

1. In Reihe 3 der Tab. sind die Durchschnittszahlen aus den beiden von Eck mitgetheilten Profilen von Rohrdorf bei Nagold und Aach bei Dornstetten angenommen. Nach dem Profil von ersterer Stelle würde die Gesammtmächtigkeit der oberen Abtheilung Eck's in dieser Gegend 32,6 m betragen. — Die Heidelberger Gegend, in welcher die Verhältnisse wohl nur scheinbar anders liegen, kann hier nicht zum Vergleich herangezogen werden. Da nämlich Benecke in seinem Profil einen der Terebratelzone entsprechenden Complex nicht ausgeschieden hat, so lässt sich natürlich nicht genauer beurtheilen, wie hier die Grenze gezogen ist.

α und β in Thüringen (etwa entsprechend den beiden Myacitenbänken in Lothringen), der vierte zwischen der oberen Oolith- bezw. Myacitenbank und der Haupt-Terebratelbank bezw. dem Eck'schen oberen Terebratelhorizont (oberer Haupt-Terebratelhorizont = Terebratelzone). In allen vier Zonen (vergl. die Tab.), mit Ausnahme vielleicht der obersten, kommt *Ammonites Buchi* vor. Von demselben bewahrt die geologische Landes-Sammlung in Strassburg ausser den bereits erwähnten, aus der Niederbronner Gegend stammenden Stücken ein von Herrn Professor Benecke bei Siersdorf gesammeltes Exemplar. In der Taubergegend findet sich nach Baur (Oberamtsbeschreibung von Mergentheim, herausgeg. v. K. stat. topogr. Bureau 1880, S. 6[1]) *Ceratites Buchi* in Begleitung der Stielglieder von *Encrinus* im dortigen 20 m mächtigen Wellendolomit, und Vogelgesang[2] führt *Ammonites Buchi* neben *Waldheimia vulgaris, Myophorien, Lingula tenuissima, Ichthyosaurus atavus* und v. a. Versteinerungen aus den tieferen Schichten des unteren Muschelkalks bei Villingen u. s. w. an. *Ammonites Strombecki* — in der soeben genannten Sammlung durch das von Leop. v. Buch zuerst (Mus. hist. nat. Argent.) als *Ammonites* [*Ceratites*] *Schimperi* und später (Ueber Ceratiten, Berlin 1849, S. 13) als *Ceratites parcus,* von Schimper aber (Palaeontologica Alsatica, Ier fascic., p. 9—10, pl. IV) als *Ammonites nodosus* beschriebene Stück vertreten, welches aus den oberen Schichten des grossen Sandsteinbruchs von Sulzbad stammt — wird von Schalch aus seiner Dentalienbank angegeben und ist von Sandberger in der gleichbenannten Schicht, von Frantzen aber etwa im Niveau des Eck'schen unteren Terebratelhorizontes beobachtet.

Wie der letztere Horizont bereits in sehr verschiedenen Gegenden aufgefunden worden ist, so wird sich wohl auch ein Aequivalent unserer Trochitenzone (im engeren Sinne, mit dem untersten Spiriferinen- und Terebratelhorizont), welche in dem Schalch'schen Profile ungefähr durch die Schichten von der Dentalienbank einschliesslich abwärts dargestellt wird, noch mehrfach schärfer nach-

1. Angeführt nach Fraas, Geogn. Beschr. v. Württemberg, Baden u. Hohenzollern, 1882, S. 24, 25.

2. Geol. Beschr. der Umgeb. v. Triberg u. Donaueschingen. — Beitr. z. Stat. d. Grossh. Baden, H. 30, 1872, S. 77.

weisen lassen. Gewiss beruht es auf keinem Zufall, dass von den Beobachtern ganz verschiedener Gegenden übereinstimmend gerade aus den untersten Schichten die etwas höher hinauf so seltene *Lingula tenuissima* und Wirbelthierreste angegeben werden, welche beide für unsere untere Trochitenbank, obgleich meist in schlechten Bruchstücken vorliegend, doch charakteristisch sind. Auch das für diese Schichten nicht selten hervorgehobene verhältnissmässig noch häufige Vorkommen von Pflanzenresten sowie dasjenige von deutlichen Trochiten[1], welche zwar schon im obersten Buntsandstein vorkommen, hier aber jedenfalls zu den allergrössten Seltenheiten gehören, sind mit unserer Trochitenzone gemeinsame Züge, welche als Andeutung des Vorhandenseins derselben in zum Theil sehr entfernten Gebieten aufgefasst werden können. Ob freilich unsere untere Muschelkalkgrenze mit derselben Grenze, wie sie in anderen süddeutschen Muschelkalkprofilen gezogen ist, immer ganz genau übereinstimmt, lässt sich zur Zeit noch nicht genügend beurtheilen. So entspricht vielleicht der Sandberger'sche Wellendolomit (von Frantzen, Jahrb. pr. geol. Landesanstalt f. 1887, S. 7 zum Röth gestellt) wenigstens theilweise den obersten, meist stark thonigen Lagen unseres Voltziensandsteins, und ähnlich mag es auch noch in anderen Fällen sein. Doch kann es sich hier, selbst wenn mit äusserster Schärfe parallelisirt werden soll, immer nur um Verschiebungen der Grenze zwischen Buntsandstein und Muschelkalk von ein bis ganz wenigen Metern in dem einen oder anderen Profile handeln.

Als Grenzbänke zwischen Buntsandstein und Muschelkalk können bei uns seit den grundlegenden Arbeiten von Weiss und den an dieselben anschliessenden von Benecke nach wie vor jedenfalls nur der Grenzletten (Weiss) und das Trochitenbänkchen (Benecke) betrachtet werden, von welchen der erstere für die Verfolgung der Grenze im allgemeinen bei Kartirungsarbeiten sehr wichtig ist, das letztere (unsere untere Trochitenbank) jedoch für eine schärfere Bestimmung der Grenze in Aufschlüssen und

1. Platz (Geol. Beschr. der Umgeb. v. Forbach u. Ettlingen. — Beitr. z. Stat. d. Grossh. Baden, H. 33, 1873, S. 26) erwähnt Stielglieder von *Encrinus* als »ganze Bänke erfüllend« sowie *Anoplophora Fassaensis*, »welche oft ganze Gesteinsplatten überdeckt«, aus dem Wellendolomit von Wilferdingen und Nöttingen.

bisweilen auch auf freiem Felde wegen des nicht seltenen Ausfallens des Grenzlettens und der Aehnlichkeit der Gesteine einige Meter über und unter dem Niveau desselben sicherer leitet. Die obere Trochitenbank kann nämlich offenbar schon darum, weil sie in solcher Häufigkeit *Terebratula vulgaris* und *Spiriferina*, deren Auftreten als Leitversteinerungen in sehr verschiedenen Horizonten grade für den unteren Muschelkalk besonders charakteristisch ist, enthält, nur zu letzterem gestellt werden. Da sich nun aber die untere Trochitenbank von jener weniger durch die Versteinerungsführung selbst als durch das Mengenverhältniss der einzelnen Arten unterscheidet, so ist naturgemäss der von diesen beiden Bänken eingeschlossene Schichtencomplex, trotz der häufig so grossen Aehnlichkeit der zwischenliegenden Gesteine mit dem Voltziensandstein, gleichfalls nur zum Muschelkalk zu rechnen.

Auf die Zugehörigkeit des «Muschelsandsteins» («grès bigarré coquiller») zum oberen Buntsandstein als obere Abtheilung desselben («grès bigarré supérieur») kommt ganz neuerdings A. Liétard[1] zurück, welcher sich hierbei besonders auf das Vorkommen von für den unteren Muschelkalk charakteristischen Versteinerungen im Voltziensandstein, sowie auf die petrographisch wenig scharfe Trennung dieser beiden Ablagerungen beruft. Der Vergleich des

1. Note sur le trias dans la région méridionale des Vosges (Bull. Soc. des sciences, 1888. Paris, Nancy 1889). — Liétard führt in dieser Arbeit die Trennung des grès bigarré von Seiten der früheren Schriftsteller einschliesslich Hogard's in eine untere (die «haute masse du grès» umfassende) fossilarme Abtheilung und eine obere fossilreiche, aus dünnplattigen und thonigen Gesteinen («lits minces et argileux») bestehende auf unrichtige Beobachtungen jener zurück. Dieselben hätten die in jedem beliebigen Steinbruch des grès bigarré wahrzunehmende Erscheinung des oberflächlichen Zerfallens der Sandsteinbänke in dünne Platten fälschlich als charakteristisches Kennzeichen einer bestimmten Gesteinszone betrachtet und auf diese Weise aus Gesteinen der verschiedensten Niveaus des grès bigarré ihre obere, von Weiss und Benecke als Muschelsandstein zum unteren Muschelkalk gezogene Abtheilung gebildet. Die Richtigkeit der Beobachtung des Verfassers, dass die Sandsteine der verschiedensten Niveaus des grès bigarré oberflächlich gern plattig werden, soll an sich gewiss nicht bestritten werden, da ähnliche Erscheinungen an den verschiedensten Gesteinen wahrgenommen werden können. Die aus jener Thatsache bezüglich der Auffassung der Grenzschichten zwischen Buntsandstein und Muschelkalk seitens verschiedener Autoren gezogenen Schlussfolgerungen hingegen bedürfen zum mindesten einer sehr bedeutenden Einschränkung. Was nämlich die von Liétard S. 15 angezogenen Bemerkungen Benecke's sowie diejenigen von Weiss, welche er im Sinne hat, betrifft, so wird unverständlicher

hier beschriebenen ausführlichen Profils, in welchem die untere und mittlere Abtheilung zusammen dem WEISS'schen Muschelsandstein entsprechen, mit den rechtsrheinischen Muschelkalkprofilen, wie wir ihn soeben durchgeführt haben, müsste jedoch alle Bedenken darüber, wie auf der linken Rheinseite die Grenze zwischen Buntsandstein und Muschelkalk zu ziehen sei, um in Uebereinstimmung mit den für die rechtsrheinischen Gebiete längst begründeten Auffassungen zu bleiben, vollständig heben, wenn in dieser Beziehung seit den Arbeiten von WEISS noch irgend welche Zweifel übrig geblieben wären. Darauf aber, dass in den verschiedenen Gebieten gleichmässig verfahren wird, kommt es ja, um hier nochmals an die schon früher von BENECKE (Trias, S. 573) aus gleicher Veranlassung angezogenen treffenden Worte von QUENSTEDT (Flözgebirge Würtembergs, 1843, S. 28, 29) zu erinnern, vor allem an, während es verhältnissmässig unwichtig ist, wohin wir die Grenze legen.

Zum Schlusse gebe ich unten (S. 179) noch eine Eintheilung des unteren Muschelkalks der südwestdeutschen Gebiete, wie sie mir am naturgemässesten scheint, wenn auf die paläontologischen Verhältnisse das Hauptgewicht gelegt wird. Diese Eintheilung,

---

Weise vorausgesetzt, dass dieselben auch auf andere Steinbrüche als die an der Grenze von Buntsandstein und Muschelkalk geöffneten Bezug haben sollen. Die praktische Nutzanwendung der LIÉTARD'schen Ausführungen, dieselben als zutreffend vorausgesetzt, wäre, dass auf den WEISS'schen Kartenblättern sowie den an dieselben anschliessenden lothringischen die als Voltziensandstein bezw. unterster Muschelkalk angegebenen Schichten keine bestimmten geologischen Horizonte darstellen würden, was jedoch dem wirklichen Thatbestand durchaus nicht entspricht. Es schien mir nothwendig, auf die diesbezüglichen Auseinandersetzungen LIÉTARD's hier etwas näher einzugehen, da der Verfasser denselben grosses Gewicht beimisst, wie aus seinen Worten auf S. 16 des Aufsatzes zu ersehen ist: «En un mot, la division du grès bigarré en une haute masse et en lits minces n'existe pas» etc. und ferner: «Il est important d'insister sur la fausse interprétation attribuée à ce phénomène, car elle a conduit à donner du grès bigarré une description inexacte» etc. Für die von WEISS und BENECKE beschriebenen Gebiete kann die von LIÉTARD vorausgesetzte Unsicherheit in der Abgrenzung unseres oberen Buntsandsteins (entsprechend dem grès bigarré inférieur) gegen den unteren Muschelkalk bezw. Muschelsandstein (grès bigarré supérieur oder grès bigarré coquiller) jedenfalls nicht zugegeben werden. Wie weit dieselbe anderseits etwa für den französischen Gebietstheil der Südvogesen, auf welchen sich jene Untersuchungen ja zunächst beziehen, thatsächlich in Betracht kommen mag, dies zu untersuchen, liegt hier keine Veranlassung vor.

welche sich eng an die bei unseren obigen Ausführungen zu Grunde gelegte Dreitheilung der ganzen Abtheilung anschliesst, kommt wesentlich auf die SANDBERGER'sche hinaus, nur dass sie entsprechend dem vorgeschritteneren gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse des unteren Muschelkalks noch besser in den faunistischen Verhältnissen begründet sein dürfte. Sie bringt den in paläontologischer Hinsicht bestehenden schärferen Gegensatz der mittleren SANDBERGER'schen Abtheilung zur oberen als zur unteren zum Ausdruck und deutet an, dass, wenn man eine Zweitheilung des ganzen Formationsgliedes zu Grunde legen will, die Grenze zwischen oberer und unterer Abtheilung am naturgemässesten wohl über den obersten Spiriferinen-Horizont gelegt wird[1]. Die bei uns dem letzteren entsprechende Pentacrinus-Bank schliesst sich zwar in Lothringen besser an den Schaumkalk-Wellenkalk-Complex an, zu welchem sie auch oben in der für Lothringen speziell aufgestellten Gliederung gezogen ist. Allein in Rücksicht auf den paläontologischen Charakter der Bank in verschiedenen Gegenden wird man sie, wenn es sich um eine Gliederung von allgemeinerer Giltigkeit handelt, wohl nach unten ziehen müssen. Für die Praxis ist es wegen der geringen Mächtigkeit derselben ohne Belang, ob man so oder so verfährt.

Die Orbicularis-Platten dürfte man, wenn man den paläontologischen Gesichtspunkt als ausschliesslich massgebend betrachten wollte, allenfalls zu einer besonderen Hauptabtheilung erheben. In Anbetracht ihrer geringen Mächtigkeit — sie fallen in manchen Gegenden ganz aus —, welche sie mehr wie eine, wenngleich sehr charakteristische Einlagerung an der oberen Grenze der Formation denn als selbständige Abtheilung erscheinen lässt, wäre dies jedoch unzweckmässig. Man wird sie, in der hier angenommenen engeren Begrenzung, wie bisher nur als Unterabtheilung gelten lassen können.

Neben der unten gegebenen allgemeinen Eintheilung sind die verschiedenen Unterabtheilungen angeführt, welche auf den im Druck befindlichen, das hier behandelte lothringische Gebiet

1. Auch die Gliederung, welche v. SEEBACH, ECK u. s. w. für den unteren Muschelkalk am Südrande des Harzes ermittelt haben, fügt sich gut in diesen Rahmen ein. (Vergl. CREDNER, Elemente d. Geologie, 1887, S. 555).

betreffenden Kartenblättern unterschieden sind. Aus Reihe 3 dieser Zusammenstellung ersieht man, in welcher Weise die einzelnen Zonen auf den Karten selbst bezeichnet sind, aus Reihe 4, wie sich dieselben zu den auf den neuesten thüringischen Kartenblättern ausgeschiedenen Unterabtheilungen und enger begrenzten Zonen verhalten. Die beiden unteren Hauptabtheilungen, welche der Sandberger'schen unteren und mittleren Abtheilung sowie dem unteren Wellenkalk nebst einem Theil des oberen auf den preussischen Blättern entsprechen, sind auf den lothringischen Karten durch gleiche Grundfarbe zusammengehalten, um die in den paläontologischen Verhältnissen sich aussprechenden nahen Beziehungen derselben zu einander zum Ausdruck zu bringen.

In den westlicheren Gegenden Lothringens war es bis jetzt wegen der dort herrschenden petrographischen Einförmigkeit der Schichten des unteren Muschelkalks nicht möglich, in ähnlich ausführlicher Weise zu gliedern. Doch wird es, nachdem die Verhältnisse in den typischeren Entwicklungsgebieten einmal richtig erkannt sind, wahrscheinlich auch dort noch gelingen, wenigstens die wichtigeren Zonen nachträglich festzustellen, wie schon das oben angeführte Profil von Forbach zeigt. Auf den bereits erschienenen lothringischen Kartenblättern ist der ganze untere Muschelkalk, ähnlich wie auf den angrenzenden, von Weiss bearbeiteten preussischen Blättern, in zwei Abtheilungen geschieden, von welchen die obere ziemlich genau mit unserer oberen Abtheilung zusammenfällt. Eine solche Zweitheilung des unteren Muschelkalks, welche sich auch für das pfälzische Gebiet als zweckmässig erwiesen hat — siehe die oben, S. 168—169 mitgetheilte Gliederung von Leppla —, lässt sich in dem reichsländischen Gebiet noch überall da ziemlich leicht durchführen, wo eine weitergehende Gliederung nur mit erheblichen Schwierigkeiten durchzubringen wäre. Da nun gegen eine solche Zweigliederung, wie aus den obigen Erörterungen hervorgeht, auch von allgemeineren Gesichtspunkten aus keine Einwendungen zu erheben sind, so wird um so mehr bei den ferneren Kartenaufnahmen im Reichslande bezüglich der Darstellung des unteren Muschelkalkes an dem bisherigen Verfahren festgehalten werden können.

Eintheilung des unteren Muschelkalks in Südwest-Deutschland. (SCHUMACHER).	Unterabtheilungen in Elsass-Lothringen. (SCHUMACHER).	Bezeichnungen auf der geol. Specialkarte des Reichslandes.	Zonen auf den thüring. Blättern Meiningen (1880-84), Helmershausen (1880) u. s. w.
Orbicularis-Platten und Crinoiden-Bänke. (Schaumkalk.) *Myophoria orbicularis* oben vorwiegend, nach unt. zurücktretend, hier Reichthum an Crinoiden. *Gerv. Goldfussi.*	Dichte Dolomite = Orbicularis-Schichten im ECK'schen Sinne.	Schichten mit *Myophoria orbicularis.* μ	Schichten mit *Myophoria orbicularis* und Zone der Schaumkalkbänke. χ
	Crinoiden-Schichten. (Schaumkalk u. dichter Wellenkalk.)	Schaumkalkreiche Zone. χ	
	Körniger Wellenkalk.	[Wellenkalk-Zone.] mu_2	Oberer Wellenkalk: Obere flaserige und wulstige Kalkschiefer. mu_2
Obere od. Haupt-Brachiopoden-Schichten. *Terebratula vulgaris* unten durchaus vorwiegend, nach oben schnell, meist ganz, zurücktretend. *Spiriferina fragilis* u. *hirsuta* mehr oder minder verbreitet und bezeichnend.	Pentacrinus-Bank. (=Spiriferinen-Bk. SANDBERGER's). Dolomitische Wellenmergel, im oberen Theil mit einer *Lingula*-, im unteren mit einer, manchmal *Terebratula* führenden, *Gervillien-Myaciten*-Bk.	Terebratel-Zone (im weiteren Sinne). τ	
	Terebratel-Zone mit zwei terebratelführenden Hauptbänken. *Spiriferina.*	Obere und untere Terebratelbank als blaue Linien ausgeschieden.	Zone der Bänke mit *Terebratula vulgaris.* τ
Untere Brachiopoden-Schichten oder Schichten des *Amm. Buchi* (u. *Strombecki*). Brachiopoden, namentlich *Terebratula vulgaris* und *Spiriferina fragilis* in sehr verschiedenen Horizonten, für manche derselben leitend. — *Terebratula Ecki.*	Region der Myaciten-Bänke. *Terebratula Ecki.*	[Mergelige Schichten.] mu_1	Unterer Wellenkalk: Untere flaserige und wulstige Kalkschiefer (mit der Oolithbank). mu_1
	Trochiten-Zone mit *Terebratula vulgaris, Spiriferina, Ammonites Buchi, Lingula,* Saurierresten.	Fossilreiche, sandige Schichten = Trochiten-Zone. σ	

W. Frantzen schlägt in seiner Arbeit: «*Terebratula Ecki* nov. sp. und das Lager dieser Versteinerung bei Meiningen» (Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1881, S. 173) vor, zur Vermeidung von Missverständnissen wenigstens in der Literatur eine gleichförmigere Theilung des unteren Muschelkalks als bisher anzunehmen und die Grenze zwischen unterer und oberer Abtheilung überall, wo es angeht, bei der untersten schaumigen oder oolithischen Bank zu ziehen, d. h. also für die süddeutschen Profile diese Grenze in die Schicht mit *Terebratula Ecki* zu verlegen, deren ungefähres Aequivalent, die unterste Schaumkalkbank, bei Rüdersdorf und in Norddeutschland überhaupt als Grenzbank der oberen gegen die untere Abtheilung benutzt worden ist. Indessen scheint dieser Horizont nicht überall deutlich entwickelt zu sein. Im Reichsland ist er nach den bisherigen Erfahrungen nur schlecht angedeutet, und seine Auffindung dürfte wohl auch noch in manchen anderen Gegenden Schwierigkeiten bereiten, was die Verwerthbarkeit desselben als Grenze zwischen zwei Hauptabtheilungen doch sehr wesentlich beeinträchtigt. Der als etwas mächtigere Zone entwickelte und durch das Zusammenvorkommen von Spiriferinen mit der *Terebratula vulgaris* noch ausserdem ausgezeichnete obere Terebratelhorizont Eck's bildet dagegen augenscheinlich einen durchgehenden und viel leichter auffindbaren Horizont.

Benutzt man die unterste Schaumkalkbank bezw. untere Oolithbank, Myacitenbank u. s. w. als Grenzschicht, so erhält man für die meisten Gebiete zwei sehr verschieden mächtige Hauptabtheilungen, indem nämlich alsdann die obere Abtheilung bei Meiningen 74,4, zwischen Nagold und Dornstetten 48,5, bei Durlach 41,8, im nordöstlichen Lothringen 45,0 m misst, während sich die Mächtigkeit der unteren in diesem Falle für die betreffenden Gegenden nur auf 36 m, 18,5 m, 15,4 und 11 m stellt. Aehnliche Unterschiede in der Mächtigkeit ergeben sich, wenn man, vom paläontologischen Gesichtspunkt ausgehend, die Grenze zwischen unterer und oberer Abtheilung über den obersten Spiriferinenhorizont (bezw. die Pentacrinus-Bank) legt. In beiden Fällen gelangt das in der Richtung beckeneinwärts stattfindende, mächtige Anschwellen der unteren Abtheilung (nach Sandberger's, Eck's

neuerer und unserer eigenen Auffassung) von 22,5 m im nordöstlichen Lothringen bis 139 m bei Rüdersdorf nicht zum Ausdruck. Gleichwohl aber stellt dasselbe gegenüber der bis in sehr grosse Nähe der einstigen Küste nahezu gleich bleibenden Mächtigkeit der oberen (nach ECK'scher) bezw. der mittleren und oberen Abtheilung (nach SANDBERGER's und unserer Auffassung) zusammen — Rüdersdorf 29 m, nordöstliches Lothringen 33,5 m — gewiss auch ein interessantes und, wenn möglich, berücksichtigenswerthes stratigraphisches Moment dar.

Aus diesen Gründen würde es mir zweckmässig erscheinen, falls die auf der Tabelle 2 angewendete Dreitheilung, welche mir als die natürlichste erscheint, indem sie nach meiner Meinung den petrographischen, paläontologischen und tektonischen Verhältnissen möglichst gleichmässig Rechnung trägt, keinen Anklang finden sollte, fernerhin bei der ECK'schen, von Seiten der preussischen geologischen Landesanstalt für die neueren kartographischen Veröffentlichungen zu Grunde gelegten Auffassung zu bleiben und demgemäss die obere Abtheilung des unteren Muschelkalks mit dem unserer Haupt-Terebratelbank entsprechenden Terebratelhorizont zu beginnen.

Man brauchte also nur daran fest zu halten, die untere Abtheilung des unteren deutschen Muschelkalks bis zum Haupt-Terebratelhorizont dieses Formationsgliedes (dem oberen Terebratelhorizont nach ECK's, dem obersten nach unserer Auffassung) zu rechnen, und würde dann, wenn man von einer oberen Abtheilung spricht, nur nöthig haben hinzuzufügen, ob nach ECK'scher oder SANDBERGER'scher Auffassung, welch letztere sich mit der unserigen deckt, da man über die naturgemässeste Begrenzung einer mittleren Abtheilung, wenn noch eine solche unterschieden werden soll, wohl kaum mehr im Zweifel sein kann, so dass die Bezeichnung «mittlere Abtheilung des unteren Muschelkalks» in Bezug auf die deutschen Verhältnisse auch ohne besonderen Zusatz kaum missverstanden werden könnte, wenn man sich über die Festhaltung des ECK'schen oberen Terebratelhorizontes als Grenzschicht gegen die untere Abtheilung geeinigt hätte.



Nachträge.

1. Zu S. 164. — Ob SANDBERGER's Dentalienbank (Tab. 2, Reihe 6) mit derjenigen von SCHALCH (Beitr. 1873) auf gleicher Linie steht, halte ich mit letzterem für zweifelhaft. (Vergl. hierüber auch H. ECK, Geol. Beschr. v. Rüdersdorf und Umgegend. 1872. S. 174). Jedenfalls gehört wohl diese Bank unter den unteren Terebratelhorizont ECK's; sie fällt entweder in unsere Trochitenzone oder liegt doch nur wenig über derselben. Mit der oberen Trochitenbank Lothringens und des Unter-Elsass, welche ein nicht sehr viel tieferes geologisches Niveau als jene einnehmen dürfte, hat sie mancherlei gemeinsam, u. a. das Vorkommen von *Myophoria curvirostris* (*aculeata* HASSENC.). Doch ist zu berücksichtigen, dass sich jene Form ähnlich wie die Dentalien schon in den allerverschiedensten Bänken des unteren Muschelkalks gefunden hat, dass sie beispielsweise bei Meiningen (FRANTZEN, Erl. zu Bl. Meiningen. 1889) ausser im untersten Wellenkalk in den beiden Terebratelbänken der Terebratelzone, in dem Terebrateln führenden Bänkchen nahe über der oberen Terebratelbank, im Niveau der Spiriferinenbank SANDBERGER's und in der mittleren Schaumkalkbank der Zone δ beobachtet ist, während sie anderwärts auch in der Schaumkalkbank α vorkommt. Gleichwohl wird diese Art besonders aus den tiefsten Schichten der Wellenkalkgruppe oft angeführt (vergl. Reihe 1, 2, 6, 7 der Tab.), so dass sie hier vielleicht am häufigsten auftritt.

2. Zu S. 172. — Bei Rüdersdorf (H. ECK, Rüdersdorf und Umgegend. 1872) ist die Mächtigkeit des Wellenkalks unterhalb der Schichten mit *Terebratula vulgaris* noch grösser; sie beträgt hier bereits 139 m, während die höheren Schichten wieder nur 29 m mächtig sind.

Strassburg, im September 1889.

	Preis. ℳ
Bd. IV. Heft 1. W. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 litogr Tafeln. 1884 . . .	3,00
Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884. .	5,00
Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887	3,00
Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck.	12,00
Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888.	4,00

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,50)	6,75
Bd. II. Heft 1	2,75

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Ausgabe von 1887. Blätter: Monneren und Gelmingen.

Ausgabe von 1889. Blätter: Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln.

B. Sonstige Kartenwerke.

Geologische Karte der Umgegend von Strassburg mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse, aufgenommen von Dr. E. Schumacher. 1883. Mit Erläuterungen. Maasstab 1 : 25000. .	3,00
Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand und L. van Werveke. Mit Erläuterungen, bearbeitet von E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. Mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	5,00
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder. 1886—87.	1,00
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von Dr. L. van Werveke. Erläuterungen von demselben, mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87.	4,00

Inhalt.

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band II. — Heft III.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1890.

Preis des Heftes: Mark 6,00.

Veröffentlichungen

der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

Preis. ℳ

Bd. I. Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. BENECKE und H. ROSENBUSCH. 1875 . . . . 3,[illegible]

Heft 2. H. ROSENBUSCH, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877 . . 12,[illegible]

Heft 3. P. GROTH, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877 5,[illegible]

Heft 4. E. W. BENECKE, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877 . . . . 16,[illegible]

Ergänzungsheft. E. SCHUMACHER, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887 . . . . 3,[illegible]

Bd. II. Heft 1. W. BRANCO, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879 . . . . 6,[illegible]

Heft 2. H. HAAS und C. PETRI, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882 . . . . 12,[illegible]

Heft 3. A. ANDREAE, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884 . . . . . . 10,[illegible]

Bd. III. Heft 1. G. LINCK, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. MEYER, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884 . . . . 5,[illegible]

Heft 2. A. OSANN, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887 3,00

Heft 3. E. COHEN, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889 . . . . 6,[illegible]

Heft 4. O. JAEKEL, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889 . . . . 4,[illegible]

183

Die nachfolgende geologische Skizze hat zur Grundlage einen Aufsatz des Verfassers aus der im vergangenen Jahre in zweiter Auflage erschienenen «Topographie der Stadt Strassburg, im Auftrage des Ministeriums für Elsass-Lothringen herausgegeben von Dr. KRIEGER». Da dieses Werk «nach ärztlich-hygienischen Gesichtspunkten bearbeitet» ist und dementsprechend seine Verbreitung besonders in ärztlichen Kreisen sucht, so dürfte jener Aufsatz nur wenigen Fachgenossen zugänglich sein. Aus diesem Grunde ist derselbe hier nochmals, und zwar in Rücksicht auf den Leserkreis dieser Mittheilungen durch zahlreiche Erweiterungen auf den gegenwärtigen Stand der einschlägigen Fragen ergänzt, zum Abdruck gebracht. Die gemeinverständliche Ausdrucksweise, welche für jenes Werk angemessen erschien, wurde auch für die Ergänzungen beibehalten, um der Darstellung den einheitlichen Charakter nach Möglichkeit zu wahren.

Für die im Text eingeflochtenen Literaturangaben, soweit sie nur die Namen der Schriftsteller, aber nicht die Titel der betreffenden Arbeiten enthalten, können letztere in dem am Schluss angehängten Literaturnachweis unter den entsprechenden Jahreszahlen eingesehen werden. Die kleineren Ziffern hinter den Jahreszahlen bedeuten die Seiten.

Eine Uebersicht des Inhaltes mit Angabe der im Text eingeschalteten Figuren ist gleichfalls am Schlusse des Aufsatzes zu finden.

Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes.

Gemeinverständliche geologische Skizze mit hauptsächlicher Berücksichtigung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass.

Von Dr. **E. SCHUMACHER.**

Mit Tafel VI bis VIII.

Als oberrheinisches Tiefland bezeichnen wir hier jenen auffallenden, durch mildes Klima und Fruchtbarkeit gleich ausgezeichneten Abschnitt des Rheinthals, welcher in seiner beiläufig 300 km betragenden Längserstreckung von Basel bis Bingen reicht und eine Breite von durchschnittlich 30 km besitzt. Etwas unterhalb von Strassburg (etwa auf der Strecke zwischen Strassburg und Hagenau) erreicht letztere einen besonders hohen Betrag; dieselbe misst hier ungefähr 56 km. Der Unterschied in der Höhenlage zwischen den tiefsten Punkten des Tieflandes und den höchsten Erhebungen der dasselbe begrenzenden Gebirge beläuft sich oberhalb Strassburg, etwas südlich von Alt- und Neu-Breisach, auf ungefähr 1300 m (Alt-Breisach 195 m über dem Meeresspiegel, Sulzer-Belchen in den Vogesen 1426 m, Feldberg im Schwarzwald 1493 m). In der Breite von Strassburg selbst beträgt derselbe nur noch 830 m (Strassburg durchschnittlich 140 m — Basis des Münsters 143,7 m —, Schneeberg in den Vogesen 961 m, Kniebis im Schwarzwald 971 m), und schon wenig unterhalb dieses Ortes dachen sich endlich die Vogesen schnell nach der sog. «Zaberner Senke» ab, so dass etwas nördlich von Strassburg — zwischen dem Schneeberg und Zabern — die «Niederen oder Sandsteinvogesen» nur mehr 450 m über die Rheinniederung in der gleichen Breite emporragen. (Vergl. das Profil durch Strassburg quer zum Streichen der Gebirge, Taf. VI, Fig. 1.)

Diese ganze, zwischen Vogesen und Haardt auf der Westseite, Schwarzwald und Odenwald auf der Ostseite gelegene Ein-

senkung pflegt gemeinhin «oberrheinische Tiefebene»[1] genannt zu werden. Letztere Bezeichnung ist insofern nicht unstatthaft, vielmehr gerechtfertigt, als sie die im Vergleich mit den angrenzenden Gebirgslandschaften einförmige und verhältnissmässig «ebene» Oberflächengestaltung dieses Landstriches ausdrückt. An und für sich handelt es sich indess nicht sowohl um eine Ebene im eigentlichen Sinne des Wortes als vielmehr, zumal bei Strassburg, um eine Terrassenlandschaft, welche sich auf der reichsländischen Seite, nach den Vogesen zu, stellenweise in mehreren deutlich über einander abgesetzten Bodenstufen erhebt. Diese Terrassen sind nach dem Rhein hin sanft geneigt, und die oberste derselben verläuft gerade westlich und nordwestlich von Strassburg allmählich in die Vorberge der Vogesen. So findet hier, wo die Vorberge ihrerseits wieder etwas weniger scharf an dem eigentlichen Gebirge absetzen als an manchen anderen Stellen, ein mehr allmählicher, stufenweiser Uebergang vom Tiefland zum Gebirge statt. (Vergl. die Profile Fig. 1 u. 2 auf Taf. VI.)

Auf der badischen Seite verschmilzt dagegen, wenigstens in der Nähe von Strassburg, das über die Niederung des Rheins sich erhebende Vorland in Folge seiner viel geringeren Breitenausdehnung mit den Vorhügeln des Schwarzwaldes mehr zu einer einzigen, steiler abfallenden Stufe. Der Gegensatz zwischen Gebirge und Tiefland wird dadurch entsprechend auffallender.

Eine Ebene im eigentlichen Sinne des Wortes, welche daher ganz im besonderen die Bezeichnung «Rheinebene» verdient, ist nur der niedrigste Theil dieses Tieflandes, die «Rheinniederung», an deren Westrande Strassburg selbst liegt. Dieselbe bildet eine in der Ost-West-Richtung nur wenige Meter im Niveau schwankende, also ganz schwach wellenförmige Fläche, welche sich oberhalb Strassburg etwas stärker als unterhalb dieses Ortes in der Richtung des Stromlaufes senkt. Das in Fig. 3, Taf. VI dargestellte Längenprofil des Rheins zwischen Basel und Bingen

1. «Für ein Thal zu breit, für ein echtes Tiefland aber zu schmal», sagt PENCK (1887, 208) von der oberrheinischen Tiefebene, und weiterhin: «Es ist, wie gesagt, schwer zu entscheiden, ob dieser ausgedehnte Landstreifen Ebene oder Thalsohle genannt werden soll».

bringt in Folge der dabei angewendeten starken Uebertreibung der Höhenverhältnisse den stärkeren Fall des Rheins und der ihn begleitenden Ebene zwischen Basel und Strassburg deutlich zum Ausdruck.

Diese bei Strassburg 19 km breite Niederung wird von dem Rhein[1] und den Unterläufen seiner Nebenflüsse durchflossen. Letztere zeigen meist das auffallende Verhalten, dass sie bei ihrem Austritt aus dem Gebirge in mehr oder weniger nördlicher Richtung abbiegen und dem Hauptstrom bis zu ihrer Einmündung eine Strecke weit annähernd parallel fliessen. Die Ill bleibt auf ihrem ganzen Laufe dem Rhein nahezu parallel, so dass sie ihn erst 15 km abwärts von Strassburg, d. i. etwa 115 km nördlich von ihrem Eintritt in die Rheinebene, erreicht.

Die Nebenflüsse werden nach dem Heraustreten aus dem Gebirge oft von Niederungen begleitet, welche durch ihre verhältnissmässig beträchtliche Breite als selbständige, seitliche Glieder der eigentlichen Tiefebene hervortreten. Eine solche weite Niederung bildet die Zorn, welche auf ihrem Laufe die Ortschaften Zabern, Hochfelden und Brumath bespült, und vor allem die Breusch, deren Alluvialebene, bei Strassburg in die Rheinniederung mündend, noch etwas in das Gebiet der Stadt selbst eingreift.

Während krystallinisches Grundgebirge und ältere Schichtensysteme bis einschliesslich des Buntsandsteins die Gebirge zu beiden Seiten des Tieflandes aufbauen, setzt sich letzteres bis zu mehr oder weniger bedeutenden Tiefen unter der Oberfläche der Hauptsache nach aus wesentlich jüngeren Ablagerungen zusammen, unter welchen neben den Anschwemmungen aus Vogesen und Schwarzwald sowie denjenigen des Rheins ganz besonders das als Löss bezeichnete Gebilde eine hervorragende Rolle spielt.

---

1. Vom wissenschaftlichen geographischen Standpunkte ist wohl die Strecke des Rheinlaufs, welche der «oberrheinischen Tiefebene» angehört, nicht mehr als Oberlauf, sondern als Mittellauf zu betrachten. Rechnet man sie gleichwohl entsprechend jener Bezeichnung noch zum Oberrhein, so wird man ganz zweckmässig mit Honsell (1887, 33) einen schweizerischen, bis Basel reichenden, und einen deutschen, von hier bis Bingen (bezw. nach Honsell bis Oppenheim, in der Breite von Darmstadt) zu rechnenden Oberrhein unterscheiden können.

I. Allgemeine geologische Verhältnisse, erläutert an einem Ideal-Profil quer zum Streichen von Vogesen und Schwarzwald in der Breite von Strassburg.

Wenn man die Einsenkung zwischen Vogesen und Schwarzwald von einem hohen Standorte, etwa von der Plattform des Strassburger Münsters, bei klarem Wetter überblickt, so erscheint dieselbe wie ein tiefer und sehr breiter Graben, dessen Wände der Ostabfall der Vogesen und der Westabfall des Schwarzwaldes bilden, und es könnte hierbei leicht die Vorstellung entstehen, als sei diese Oberflächengestaltung durch Hinwegführung bedeutender, zwischen den beiden Gebirgen ehedem vorhandener Massen zu Stande gekommen. Indessen handelt es sich hier nicht um eine grabenartige Bildung nach gewöhnlichen Begriffen, wenn auch in grossartigstem Massstabe, wohl aber um einen Graben in demjenigen Sinne, wie dieser Ausdruck in der Geologie verstanden wird. Es haben nämlich nicht etwa der Rhein und seine Nebenflüsse das Rheinthal bei Strassburg ausgewaschen, vielmehr verdankt, wie schon die ersten mit der Geologie der oberrheinischen Gegenden sich beschäftigenden Forscher richtig erkannten, die ganze Einsenkung zwischen Basel und Mainz ihre tiefe Lage den nämlichen Ursachen, welche die Entstehung von Vogesen und Schwarzwald bedingten. Wir müssen uns die oberrheinische Tiefebene durch das allmähliche Einsinken eines breiten Streifen Landes zwischen seitlich stehen gebliebenen Theilen entstanden denken.

Der Einbruch der Massen wurde dadurch ermöglicht, dass sich Risse oder Klüfte in der Erdfeste bildeten, deren bedeutendste längs des Hauptabfalles der Gebirge gegen das Tiefland verlaufen, während zahlreiche andere, mehr nach der Mitte des letzteren hin auftretende Spalten theils annähernd parallel zu den Hauptspalten, theils auch in schiefer oder senkrechter Richtung zu denselben streichen. Längs dieser Klüfte, durch welche sich die Schichten an einem beliebigen Querschnitt des Thales in mehr oder weniger zahlreiche einzelne Felder zerlegt darstellen, fand das Einsinken stufenartig von beiden Seiten her nach der Mitte des heutigen

Tieflandes statt, etwa in der Weise, wie es uns die beistehende Skizze, Fig. 1, ganz schematisch veranschaulicht. In derselben bezeichnen die beigesetzten Buchstaben S die «Verwerfungsspalten», längs welcher die einzelnen Schichtentafeln stufenweise gegen einander absanken, «verworfen wurden», wie man sich geologisch auszudrücken pflegt. Die beträchtlichsten derartigen Verschiebungen (Verwerfungen) lassen sich an den Gebirgsrändern nachweisen[1].

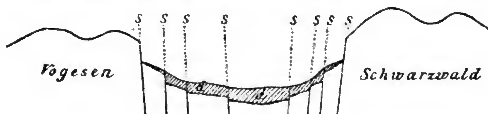


Fig. 1.

Die stehen gebliebenen oder weniger eingesunkenen randlichen Massen waren nun in Folge ihrer hohen Lage zu dem gesunkenen Lande der ganzen zersetzenden, abspülenden und ausnagenden Wirkung der Witterung, des Regenwassers und der sich weiter bildenden Flussläufe in verstärktem Maasse ausgesetzt. Sie erhielten dadurch allmählich jene reiche Gliederung in Berg und Thal, in welcher sie uns jetzt als Vogesen und Schwarzwald entgegentreten. Während so die «Randgebirge» des oberrheinischen Tieflandes ihre Oberflächengestaltung in erster Linie der Erosion, d. i. dem Abwitterungs- und Abspülungsprozess verdanken, haben bei der Gestaltung des letzteren ausserdem diejenigen Absätze einen beträchtlichen Einfluss ausgeübt, welche sich nach den Hauptsenkungen und während derselben zwischen den Randgebirgen bildeten. Zur «Tertiärzeit», also beiläufig zur Zeit der Braunkohlenbildung Nord-Deutschlands, von wo an derartige Einbrüche nachweisbar sind, haben sich in dem bereits in der Entstehung begriffenen Tieflande beträchtliche, Hunderte von Metern mächtige Massen abgelagert. Diese zum Theil aus Meereswasser, welches

1. Die oberrheinische Tiefebene ist also in diesem Sinne ein «Spaltenthal», sie ist «eine weit klaffende und tiefe Spalte der festen Erdkruste, eine Spalte, welche längst vorhanden war, ehe der Rhein geboren ward» (Lepsius 1885, 96).

sich allmählich in Folge der fortschreitenden Senkung zwischen die Randgebirge ergoss, niedergeschlagenen Schichten sind gleich den späteren Bildungen der Tertiärzeit von den erwähnten Verschiebungen noch mit betroffen worden.

Schliesslich finden wir in der jüngsten geologischen Periode das vom Meere wieder verlassene Tiefland von den Gewässern des Rheins und seiner Nebenflüsse in Besitz genommen, welche nun ihrerseits noch beträchtliche Niederschläge über den älteren sog. sedimentären Formationen absetzten. Hieran reiht sich dann endlich der Löss, dessen Entstehungsweise noch nicht genügend aufgeklärt ist und verschieden beurtheilt wird. Diese jüngsten, in Fig. 1 zusammen mit d bezeichneten Ablagerungen pflegt man als «quartäre Bildungen» zusammenzufassen. Sie werden, je nachdem sie über den Thalsohlen lagern (und älter sind als das letzte Stadium der Thalbildung) oder aber in den letzteren selbst zu Tage treten, als «Diluvium» oder «Alluvium»[1] bezeichnet. Bedeutende Verschiebungen der Schichten, welche in die Zeit des Diluviums fallen, nimmt man im «Mainzer Becken», dem nördlichsten Theil des oberrheinischen Tieflandes, an (Lepsius 1880; 1883, 178), und es ist wohl zu erwarten, dass sich mit dem Fortschreiten der geologischen Forschung in verschiedenen Gegenden des letzteren bestimmte Anzeichen für ein mit tiefer liegenden, in festen älteren Gesteinen bereits länger vorhandenen Verwerfungsspalten zusammenhängendes Fortdauern der Abwärtsbewegung während der Diluvialzeit auffinden lassen werden.

Dass die Bewegungen im Sinne der Bildung des oberrheinischen Tieflandes auch jetzt noch nicht zur Ruhe gelangt sind, können wir aus den hier so häufig stattfindenden Erdstössen schliessen, welche in den Strassburg benachbarten Gebieten gegen-

---

1. Obgleich der Ausdruck «Alluvium» seiner Bedeutung (Anschwemmung, Anspülung) nach als Altersbezeichnung für die «jüngsten Bildungen», welche vorzugsweise in den Thalsohlen aufzutreten pflegen, wenig passend ist, insofern ja auch die hoch über den Thalsohlen vorkommenden Fluss-Kiese und -Sande nichts anderes sind als ältere «Anschwemmungen», so ist derselbe, da er noch immer sehr viel in jenem Sinne gebraucht wird, hier beibehalten worden. — Vergleiche hierüber z. B. H. v. Dechen 1884, 716, sowie S. Nikitin, Diluvium, Alluvium und Eluvium. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXVI, 1884, 37—40.

wärtig auf der badischen Seite häufiger als auf der elsässischen, bezw. im Schwarzwald häufiger als in den Vogesen beobachtet werden. Strassburg selbst ist im Laufe der Jahrhunderte ziemlich oft von denselben betroffen worden. Die bemerkenswerthesten Erschütterungen, von welchen Nachrichten überliefert sind, fanden statt in den Jahren 1289 (starkes Schwanken des Münsters, welches einzustürzen drohte), 1356 (18. Okt.), 1357 (14. Mai), 1570, 1571 (19. Febr.), 1577, 1682 (2. Mai), 1728 (3. Aug.), 1802 (2. Jan. und später), 1805 (9. Mai), 1822 (28. Nov.), 1823 (21. Nov.), 1825 (23. Dec.) und 1878 (29. März). Auch das schreckliche Erdbeben, welches am 4. Dezember 1690 Wien heimsuchte, sowie die grossen niederrheinischen Erdbeben vom 29. Juli 1846 und vom 26. August 1878 wurden in Strassburg verspürt, und noch in den allerletzten Jahren haben sich hierselbst Bewegungen des Bodens bemerklich gemacht. Die Erschütterung vom Jahre 1728 ist diejenige, von welcher eine in Erz gegossene, lateinische Inschrift auf der Plattform des Münsters, über dem Haupteingang zum Glockengehäuse des Thurmes berichtet, dass bei derselben aus dem Wasserbehälter auf dem Wächterplatz das Wasser bis zu halber Mannshöhe empor und 18 Fuss weit umher geschleudert worden sei[1].

Nun müssen wir noch berücksichtigen, dass die Bewegungen der Erdrinde im Rheinthal gegenwärtig offenbar sehr unbedeutend sind, in Folge wovon die damit zusammenhängenden Erdstösse zum grossen Theil unbemerkt bleiben, falsch gedeutet oder auch gar nicht mehr deutlich empfunden werden können. Gleichwohl gehört das Rheinthal zu den «chronischen Schüttergebieten».

---

1. Diese Inschrift lautet wörtlich:

Terræ motus
quo die III mensis Augusti anno MDCCXXVIII
summum templum
cum civitate nec non vicinis longe lateque provinciis
concussum fuit maxima vi
stupendum admodum
aquas ad dimidiam viri staturam evectas
ex hoc receptaculo in subjectam aream
octodecim usque pedes ejecit.

In Folge der grösseren Beachtung, welche derartige Erscheinungen in der Jetztzeit finden, sind im oberrheinischen Tieflande in der Zeit vom Dezember 1879 bis zum Oktober 1886 nicht weniger als 25 Erdbeben, wovon 3 auf das Kaiserstuhlgebirge beschränkt blieben, 9 weitere aber zu den sogenannten sporadischen gehören, indem sie nur an vereinzelten Punkten verspürt wurden, zur Wahrnehmung gelangt (KNOP 1888, 39). Die Beziehungen zum Gebirgsbau traten in mehreren Fällen deutlich hervor, so bei dem Beben vom 24. Januar 1883, bei welchem es sich um Senkung einer Scholle am Westabhang des südlichen Schwarzwaldes längs des grossen von Keppenbach über Freiburg i. B., Badenweiler u. s. w. verlaufenden Rheinthalabbruchs gehandelt haben dürfte (KLOOS 1888, 29), und welches sich merkwürdigerweise auf der reichsländischen Seite ausser bei Mülhausen im Ober-Elsass noch bei Masmünster und Wesserling in den Hochvogesen bemerklich gemacht hat. Auch für das Erdbeben von Lahr am 7. Juni 1886 wird als wahrscheinliche Ursache (ECK 1888, 1. 53) die längs nachgewiesener Bruchlinien des Gebirges erfolgte Verschiebung einer unterirdischen Gesteinsscholle angesehen, von welcher aus, in Folge der nordwestlich gerichteten Neigung der fraglichen Bruchlinien, die Erschütterung sich ins Rheinthal hinein fortsetzen konnte, so dass Erstein südlich von Strassburg mit am stärksten erschüttert wurde. Bei dem zwischen Kappel und Strassburg am 9. Oktober 1886 sich ereignenden Beben, bei welchem die Ortschaften Erstein, Ottenheim und Schutterwald am stärksten in Mitleidenschaft gezogen waren, dürfte endlich ein unter den Anschwemmungen der Rheinebene gelegenes Gebirgsstück (ECK 1888, 2. 84) eine Verschiebung erfahren haben.

Wo immer ein Thal lediglich durch Auswaschung entsteht, da muss sich der Fluss, vorausgesetzt dass derselbe sich auf horizontal liegenden oder wenig geneigten, nicht etwa steil gestellten, seit ihrer Ablagerung bereits bedeutend gestörten Schichten bewegt, allmählich in immer ältere Bildungen einschneiden. Wir finden daher in einem solchen Erosionsthal auf beiden Seiten am Fusse der Gehänge die ältesten, höher hinauf jüngere und an den obersten Theilen der Gehänge die jüngsten der vor dem Beginn

der Thalbildung zur Ablagerung gelangten Schichten, soweit sie noch in vollständiger Reihenfolge erhalten sind, ausstreichen. Geht das Einschneiden des Flusses nicht ganz regelmässig vor sich, so kann derselbe terrassenartige Absätze erzeugen und auf denselben seine eigenen Niederschläge zurücklassen. Dadurch wird das Thal, zumal wenn leicht wegspülbare Schichten vorliegen, welche dem Flusse häufige Verlegungen seines Laufes gestatten, an manchen Stellen auch eine gewisse Breite erhalten. Im allgemeinen werden indess Erosionsthäler eine verhältnissmässig geringe Breite aufweisen.

Werfen wir nun einen Blick auf einen Querschnitt durch die Vogesen, das Rheinthal und den Schwarzwald, wie ihn Fig. 1 auf Taf. VI für die Breite von Strassburg giebt, so treten uns in demselben ganz andere Verhältnisse entgegen. Hierbei ist nicht ausser Acht zu lassen, dass in diesem Durchschnitt, welcher zwar die Oberflächengestaltung auf der betreffenden Linie ziemlich genau zum Ausdruck bringt, von dem stellenweise sehr verwickelten Schichtenbau dagegen lediglich eine schematische, mit den natürlichen Verhältnissen nur in den wesentlicheren Punkten nach Möglichkeit übereinstimmende Darstellung giebt[1], die Höhenabstände gegenüber den Längenmaassen zehnfach übertrieben sind, weil auf diese Weise ein leichter zu übersehendes Bild entsteht. Um also von dem Verhältniss des Rheinthals zu den dasselbe einschliessenden Gebirgen eine der Wirklichkeit entsprechende Vorstellung zu erhalten, hat man sich entweder ersteres zehn Mal so breit oder, was auf dasselbe hinauskommt, letztere zehn Mal niedriger, als sie sich in diesem Idealprofil darstellen, zu denken. Es handelt sich hier somit um ein ganz aussergewöhnlich breites Thal.

Betrachten wir das Profil etwas genauer, so sehen wir den in grauer Farbe mit schwarzer Punktirung dargestellten Buntsandstein einerseits die höchsten, auf der Profillinie gelegenen Gipfel im

1. Manches entspricht in dem Profil nicht oder wahrscheinlich nicht der Wirklichkeit. So bilden z. B. Rothliegendes und Steinkohle im Osten des Schwarzwaldes keine zusammenhängenden Ablagerungen. Ferner ist u. a. die westlich von Schiltach angenommene Verwerfung als nicht vorhanden zu denken. Für die Hauptvorstellungen, um deren Veranschaulichung es sich hier handelt, kommen solche Punkte wenig in Betracht.

Schwarzwalde und anderseits den Fuss dieses Gebirges unweit Appenweier bilden, während am Abfall des letzteren nach dem Rheinthal alte krystallinische Gesteine an der Oberfläche erscheinen. In ähnlicher Weise treten uns auf der linken Rheinthalseite, bei Maursmünster, am Fusse des Steilabfalls der Niederen Vogesen Muschelkalkschichten (grau mit senkrechter schwarzer Schraffirung) entgegen, unter welchen wir uns, da sie jünger sind als der Buntsandstein, letzteren vorhanden denken müssen, während die Gipfel unmittelbar am Rheinthalrande aus den mittleren Schichten des Buntsandsteins bestehen. Der Muschelkalk erscheint erst weiter nach Westen auf dem lothringischen Plateau, den Buntsandstein bedeckend, wieder an der Oberfläche.

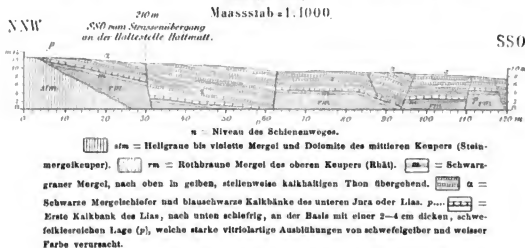
Da unmittelbar neben einander auftretende Schichten von gleichem Alter nur in genau oder ganz annähernd gleicher Höhenlage abgelagert worden sein können, so lässt sich, wie leicht einzusehen, die tiefe Lage des Buntsandsteins im Rheinthal gegenüber der hohen Lage derselben Schichten im Gebirge nur durch nachträgliche Niveauveränderungen erklären. Dasselbe gilt nun auch vom Muschelkalk und Keuper (grau, horizontal schwarz gestrichelt), welche mit dem Buntsandstein zusammen die Triasformation bilden. Auf dem schwäbischen Plateau treten, wie aus dem Profil zu ersehen, Muschelkalk und Keuper in ungleich bedeutenderer Höhenlage auf als im Rheinthal. Ausserordentlich verschieden ist ferner die Höhenlage der nächstjüngeren Schichten, der einzelnen Abtheilungen der Juraformation (grün mit verschiedenen Schraffirungen) im Rheinthal einerseits und in Schwaben anderseits. Zwischen Strassburg und Zabern z. B. kommen Partien des mittleren oder braunen Jura in 200 m, westlich von Strassburg sogar in nur 165 m Meereshöhe vor, während die gleichalterigen Schichten an der Rauhen Alp bei etwa 800 m absoluter Höhe liegen.

Das plötzliche Aufhören eines mehr oder weniger mächtigen Schichtencomplexes in seinem horizontalen Fortstreichen an einem anderen von viel jüngerem oder höherem Alter ist im Rheinthal zwischen Vogesen und Schwarzwald ausserordentlich häufig nachzuweisen, in der Gegend westnordwestlich von Strassburg z. B. noch

viel häufiger als auf dem Profil der einfacheren Darstellung wegen angenommen ist. Die beistehende Skizze Fig. 2 mag uns eine Vorstellung davon geben, wie ein etwas breiterer gesunkener Streifen in sich wieder noch durch zahlreiche untergeordnete Zerreissungen und Verschiebungen, welche oberflächlich gar nicht mehr zum Ausdruck gelangen, in viele kleinere Stücke zerlegt sein kann.

Fig. 2.

Schichtenprofil im grossen Eisenbahneinschnitt östlich von Hattmatt unweit Zabern.
Oestliche Wand.



n = Niveau des Schienenweges.

stm = Hellgraue bis violette Mergel und Dolomite des mittleren Keupers (Steinmergelkeuper). rm = Rothbraune Mergel des oberen Keupers (Rhät). m = Schwarzgrauer Mergel, nach oben in gelben, stellenweise kalkhaltigen Thon übergehend. α = Schwarze Mergelschiefer und blauschwarze Kalkbänke des unteren Jura oder Lias. p.... = Erste Kalkbank des Lias, nach unten schiefrig, an der Basis mit einer 2—4 cm dicken, schwefelkiesreichen Lage (p), welche starke vitriolartige Ausblühungen von schwefelgelber und weisser Farbe verursacht.

Auf eine Strecke von nur etwa 100 m vertheilt sieht man sieben Verwerfungsspalten auf einander folgen, längs welcher acht, meist keilförmig begrenzte Theile gegen einander verschoben sind und zwar so, dass zwei derselben (3 und 5 von links aus gerechnet) zwischen den beiderseits angrenzenden Stücken als Graben eingesenkt erscheinen. An der Oberfläche können sich solche kleine «Grabenversenkungen» infolge der ausgleichenden Wirkung der beständigen Abwaschung durch den Regen natürlich nicht als schmale Vertiefungen bemerklich machen.

Die Schichten liegen trotz der Störungen im allgemeinen horizontal bis ziemlich schwach geneigt — in dem Profil auf Taf. VI erscheint die Neigung derselben zufolge der Ueberhöhung viel bedeutender, als sie in Wirklichkeit ist —; nur hart am Rheinthalrande und in unmittelbarer Nähe der Linien, in welchen verschie-

denalterige Schichten unvermittelt gegen einander stossen, pflegt steilere Schichtenstellung häufig zu sein. Schon in diesem Umstande, d. h. der wesentlich horizontalen Schichtenlage spricht es sich deutlich aus, dass man es hier nicht etwa mit ähnlichen starken Faltungen und Stauchungen zu thun hat, wie diejenigen sind, welchen die Alpenketten ihre Aufrichtung verdanken.

Es handelt sich hier vielmehr, wie schon im Vorangehenden kurz angedeutet ist, um Störungen ganz ähnlicher Art, wie sie in Steinkohlenrevieren so häufig sind, wo die einzelnen Kohlenflötze sammt deren Zwischenmitteln nach der Ablagerung in zahlreiche einzelne Felder zerrissen und diese letzteren auf mannichfachste Weise längs der gebildeten Bruchlinien in senkrechter oder schräger Richtung gegen einander verschoben wurden. Die Bruchlinien, in welchen sich die «gegen einander verworfenen» Massen begrenzen, sind an nicht seltenen Stellen in Aufschlüssen wie Hohlwegen, Steinbrüchen und Eisenbahneinschnitten (sehr schön z. B. auch bei Niederbronn) scharf zu beobachten, und zwar in Folge der oft sehr abweichenden Färbung und sonstigen Ausbildungsweise der an einander stossenden verschiedenalterigen Schichten, wie in dem durch obige Fig. 2 erläuterten Falle.

Aus dem Umstande, dass die jüngsten Buntsandsteinablagerungen auf der Höhe des Gebirges nahe am Steilabfalle gegen das Tiefland häufig nicht vorhanden sind, war vielfach gefolgert worden, dass dieselben hier auch früher niemals vorhanden gewesen seien. Man dachte sich dementsprechend Vogesen und Schwarzwald noch während der Buntsandsteinzeit (nach erfolgter Ablagerung des «Vogesensandsteins») aus dem Meere, in welchem sich die Sandsteinmassen niedergeschlagen haben müssen, durch Hebung emporgetaucht, so dass sich die jüngeren Buntsandsteinschichten nebst allen späteren meerischen Bildungen, wie Muschelkalk, Keuper u. s. w., nur noch in dem durch die Hebung der randlichen Massen entstandenen Rheinthal und auf den niedrigeren, nach Lothringen und Schwaben zu gelegenen Aussenseiten der Randgebirge hätten absetzen können.

Ob wir uns die Entstehung von Vogesen und Schwarzwald durch Hebung gegen einen in tieferer Lage zwischen beiden ver-

bleibenden Streifen Landes oder umgekehrt durch ein Absinken der Massen zwischen denselben sowie der nach Lothringen und Schwaben zu gelegenen Gegenden (vergl. das Profil) bedingt denken wollen[1], kommt hier, wo es sich ja nur um eine ganz allgemeine Erfassung des Vorganges handelt, weniger in Betracht. Doch erscheint die letztere, gegenwärtig wohl verbreitetere Vorstellung, von welcher oben ausgegangen wurde, naturgemässer und leichter verständlich. Was aber die Zeit betrifft, in welcher der Einbruch des Rheinthals stattfand, so geht die Ansicht wohl der weitaus meisten Geologen gegenwärtig dahin, dass derselbe erst lange nach der Ablagerung des Buntsandsteins stattfand und der Hauptsache nach, wie schon erwähnt, in die Tertiärzeit fällt. Auch wenn man sich mit Él. de Beaumont bereits zur Buntsandsteinzeit eine Senkung stattgefunden denkt, so müssen in Anbetracht der starken Zerstückelung der jüngeren triasischen und der nachtriasischen Schichten in der Rheinebene doch noch spätere Einbrüche, welche übrigens Él. de Beaumont selbst auch annahm, vorausgesetzt werden, und das regelmässige, übereinstimmende Aufeinanderfolgen der verschiedenen Trias- und Juraschichten in den einzelnen, nur als Ganzes gegen einander verschobenen, in sich aber ungestörten Tafeln lässt in Verbindung mit der Ausbildungsweise jener allein die Vorstellung annehmbar erscheinen, dass die Schichtenverschiebungen im Sinne des Rheinthaleinbruches erst nach vollendeter Ablagerung der jüngsten im Rheinthal vorkommenden Jurabildungen stattgefunden haben.

Das Fehlen der jüngeren Sandsteine auf den Gipfeln der Vogesen erklärt sich viel einfacher als durch die Annahme der Entstehung des Gebirges zur Buntsandsteinzeit unter der Vorstellung, dass jene (die jüngeren Buntsandsteinschichten nämlich) auch dort ursprünglich vorhanden gewesen, jedoch im Laufe des unermesslich langen Zeitraums, welcher seit ihrer Trockenlegung bereits verflossen ist, sammt den ihnen ehedem auflagernden, noch

1. Die zwischen diesen beiden Annahmen in der Mitte stehende Anschauung, wonach zuerst Vogesen und Schwarzwald zusammen mit dem Mittelstück sich emporgewölbt hätten, und darauf letzteres, gleichsam der Schlussstein des Gewölbes, das Rheinthal erzeugend, in die Tiefe versunken wäre, vertrat Él. de Beaumont.

jüngeren Meeresbildungen wieder abgewaschen worden seien. Veranschaulichen uns doch die gewaltigen, seit dem Einbruch des Tieflandes durch Erosion erfolgten Thalausfurchungen in Vogesen und Schwarzwald am besten, wie bedeutende Massen schon wieder von denselben herabgeführt worden sind, und die mächtigen Aufschüttungen im Rheinthal haben ja, wie ihre Zusammensetzung beweist, einen sehr grossen Theil ihres Materials aus diesen Gebirgen selbst und zwar naturgemäss vorwaltend von den höheren Theilen derselben erhalten.

In den niederen Vogesen — gerade bei Zabern, ganz nahe unserer Profillinie — reichen die jüngeren Buntsandsteinablagerungen auf dem gegen Lothringen sich ausbreitenden Plateau noch jetzt bis nahe an die Kante des Rheinthals, haben also hier gewiss dereinst auch die höchsten Sandsteinerhebungen noch bedeckt. Eine in neuerer Zeit in den mittleren Vogesen, in der Höhe von 740—750 m über dem Meeresspiegel, entdeckte kleine Scholle von Muschelsandstein (d. i. ein Sandstein vom Alter des untersten Muschelkalks), welche nur als winziger Rest einer ehemals ausgedehnten Decke betrachtet werden kann, beweist ferner unmittelbar, dass hier auch noch der Muschelkalk ehedem über das Gebirge übergegriffen haben muss. Auf eine ehemalige ausgedehnte Verbreitung des Buntsandsteins in den aus krystallinischen Gesteinen, Grauwacken u. s. w. bestehenden Hochvogesen weist endlich die Zusammensetzung der Flussgerölle auf den diluvialen Moselterrassen hin. Nur die jüngeren, tiefer gelegenen dieser letzteren enthalten zahlreichere Gerölle von Granit und Porphyr, während die hochgelegenen, älteren Terrassen fast nur Quarzgerölle führen, wie sie für bestimmte Lagen des mittleren Buntsandsteins oder Vogesensandsteins so charakteristisch sind. Letzterer scheint also zur Zeit der Ablagerung jener hochgelegenen lothringischen Flussschotter die Hochvogesen noch in sehr grosser Ausdehnung bedeckt zu haben, da sonst wohl von hier auch damals zahlreichere Gerölle krystalliner Gesteine in die noch nicht so tief ausgefurchten Flussthäler hätten gelangen müssen.

In den Diluviallehmen des lothringischen Plateaus westwärts

der niederen Vogesen finden sich bisweilen (Saargemünd) harte Kieselknollen mit oberjurassischen Versteinerungen. Da bei dem nach Westen gehenden Abfall des linksrheinischen Gebirges nicht anzunehmen ist, dass dieselben von Westen, aus der Richtung von Frankreich her, wo wir noch jetzt oberjurassische Schichten antreffen, hingeführt worden seien, so handelt es sich hier um besonders widerstandsfähige, allem Anschein nach ehedem in den Vogesen oder doch nahe an denselben vorhandene Schichtenreste, welche wahrscheinlich schon einmal in früherer Zeit umgelagert wurden und zuletzt auf diluvialer Lagerstätte liegen blieben. Dieselben legen wenigstens die Möglichkeit einer ehemaligen Bedeckung Deutsch-Lothringens mit oberjurassischen Schichten, welche gegenwärtig daselbst vollständig fehlen, sehr nahe. Für den Schwarzwald führt das Vorkommen der in der neueren Literatur mehrfach besprochenen Geröllablagerung von Alpersbach im Höllenthal, einer conglomeratartigen Anhäufung krystalliner und sedimentärer Gesteinsarten inmitten des Gneissgebietes des südlichen Schwarzwaldes, zu ganz ähnlichen Betrachtungen bezüglich des grossartigen Betrages der Erosion in den letzten geologischen Perioden.

Die Anschauung, nach welcher die Bildung des Rheinthals zwischen Bingen und Basel viel jünger ist als die Buntsandsteinperiode, findet vor allem, wie soeben schon angedeutet wurde, eine Stütze in der übereinstimmenden Entwicklung der jüngeren triasischen und der jurassischen Schichten im Tiefland einer- und in den Randgebirgen sowie aussen auf beiden Seiten der letzteren anderseits, da ein derartiges Verhalten nur verständlich erscheint, wenn man sich die betreffenden Gesteine aus einem zusammenhängenden, durch keine ausgedehnten Landmassen unterbrochenen Meere abgesetzt denkt. Deutliche Küstenbildungen, gekennzeichnet durch Geröllbänke und Gesteinslagen von aus der Nähe stammendem Material, wie man deren aus den triasischen und jurassischen Ablagerungen am Ardennenrande kennt, fehlen in den vortertiären Sedimenten der oberrheinischen Tiefebene vom mittleren Buntsandstein an, obwohl man dieselben auch hier erwarten müsste, wenn wirklich schon gegen Ende der Buntsandsteinzeit ein Meeres-

arm seine brandenden Wogen gegen die Abhänge der Vogesen und des Schwarzwaldes gerollt hätte. Vielmehr zeigen beispielsweise die Muschelkalkschichten in den den niederen Vogesen zwischen Zabern und Weissenburg vorgelagerten Abbruchstafeln durchaus dieselbe Ausbildungsweise wie die gleichalterigen, durch ganz dieselben Reste vorweltlicher Thiere charakterisirten Schichten der benachbarten Theile des lothringischen Plateaus. Sogar bis auf die Richtung der sogenannten Wellenfurchen gewisser Kalkplatten des unteren Muschelkalks erstreckt sich diese Uebereinstimmung[1]!

Sowohl die Mächtigkeit als auch die Gesteinsbeschaffenheit ändern sich in der soeben genannten Formationsabtheilung, im unteren Muschelkalk, von Mitteldeutschland gegen die südwestdeutschen Rheingegenden und von hier gegen die Ardennen hin ganz allmählich und in einer solchen Weise, wie es bei Schichten der Fall sein muss, welche in einem und demselben Becken, dessen Ufer gegen die Ardennen hin lagen, abgesetzt wurden. Durch die Zunahme des Sandgehaltes der betreffenden Gesteine und die gleichzeitige Abnahme der Mächtigkeit gegen die Ardennen wird die Annäherung an die ehemalige Küste, durch die Zunahme sowohl des Kalkgehaltes als auch der Mächtigkeit der Schichten in entgegengesetzter Richtung hingegen die Lage des offenen Meeres jener Zeit angezeigt. Doch lassen sich bestimmte Bänke trotz ihrer im Fortstreichen sich langsam verändernden Beschaffenheit durch gleiche Versteinerungsführung über das ganze Gebiet hin verfolgen, und weder zu den Vogesen noch zum Schwarzwald zeigt die Entwickelung, welche eben lediglich durch die Entfernung von der viel weiter westwärts gelegenen ehemaligen

---

1. Im nordöstlichen Deutsch-Lothringen verlaufen sowohl die oft äusserst feinen Wellenstreifen als auch die gröberen Furchen des sog. »Wellenkalks« mit geringen Ausnahmen annähernd westöstlich, und dieselbe Richtung der Wellenstreifung findet man im Unter-Elsass bei Lembach, Niederbronn und Zabern wieder, was bei der für beide Gegenden auch sonst auffallend übereinstimmenden Ausbildungsweise der betreffenden Schichten den ursprünglichen Zusammenhang dieser letzteren ganz zweifellos erscheinen lässt.

Küste bedingt ist, irgend welche Beziehungen. Man sieht an diesem Beispiel wohl recht deutlich, wie wenig die Annahme, dass sich schon vor der Muschelkalkzeit ein dem heutigen Rheinthal zwischen Basel und Bingen entsprechendes Senkungsgebiet herausgebildet habe, mit dem Stande unserer Kenntniss der südwestrheinischen Formationen in Einklang zu bringen ist.

Wir haben uns also nach den gegenwärtig herrschenden Anschauungen vorzustellen, dass während der Buntsandstein-, Muschelkalk- und Keuper-, also während der ganzen Triaszeit und ebenso während der Juraperiode die Gegenden des Schwarzwaldes, der Vogesen und des zwischen ihnen gelegenen Tieflandes eine wenig verschiedene Höhenlage hatten und vom Meere bedeckt waren, auf dessen Grunde sich in diesem langen Zeitraum über 1000 m mächtige Schichten von Sandsteinen, Kalksteinen, Dolomiten, Thonen u. s. w. niederschlugen. Dieselben enthalten theilweise die Reste eines reichen, von der gegenwärtigen Schöpfung sehr abweichenden thierischen Lebens, welche uns besonders in den jurassischen Schichten wohlerhalten entgegentreten. Dann folgte die Kreidezeit. In derselben müssen wir uns die in Rede stehenden Gebiete vom Meere freigegeben als Festland denken, da von Ablagerungen aus dieser Periode sowohl im Schwarzwald als auch in den Vogesen, in Lothringen gleicherweise wie in Schwaben jegliche Spuren fehlen.

So kam die Tertiärzeit heran, in welcher wir uns nach unserem gegenwärtigen Wissen die oben kurz angedeuteten grossartigen Veränderungen in den oberrheinischen Gebieten wohl in erster Linie zu Stande gekommen denken müssen. Mag auch der Einbruch des Tieflandes sich schon seit längerer Zeit vorbereitet, mögen geringfügigere Bewegungen der Massen in diesem Sinne schon vorher stattgefunden haben, so lassen sich doch jedenfalls nach dem heutigen Stande der Forschung vor jener Periode keinerlei deutliche Anzeichen des beginnenden Einsinkens verzeichnen. Zuerst bildeten sich mehr oder weniger ausgedehnte Landseen in einer wohl noch sehr flachen Einsenkung. Später, als sich dieselbe mehr und mehr vertiefte, drang das Meer (von Süden her?) ein und bildete, wie man annimmt, einen Arm,

welcher das schweizerische — die Alpen bestanden damals noch nicht in ihrer heutigen Gestalt — mit dem norddeutschen Tertiärmeere verband. Dieses Meer wurde schliesslich ausgesüsst, und es bildeten sich wieder Landseen, welche nach und nach erloschen. Die Ueberfluthung durch einen Meeresarm war mit der Bildung von Geröllablagerungen verbunden, welche die Tertiärconglomerate lieferten. Dieselben tragen einen mehr oder weniger ausgesprochenen lokalen Charakter, indem ihr vielfach ausserordentlich grobes Material zum Theil aus der unmittelbaren Nachbarschaft entnommen ist und daher wechselt. Aehnliche Ausbildungsweisen kommen, wie wir sahen, bei den Trias- und Juraschichten im oberrheinischen Tieflande nicht vor, obwohl dies offenbar der Fall sein müsste, wenn ein Einbruch schon während der Triasperiode stattgehabt hätte. Als eine den tertiären Ablagerungen eigenthümliche Erscheinung seien hier auch die im Elsass vorkommenden Erdöl- und Asphaltmassen erwähnt, welche wahrscheinlich durch chemische Umwandlungsprocesse aus organischen, in Lagunen- oder Deltabildungen angehäuften Resten entstanden sind und bei Lobsann und Pechelbronn im Unter-Elsass gewonnen werden. Endlich wäre noch an die verschiedentlich im Elsass beobachteten, von Bohrmuscheln angebohrten Küstenfelsen des Tertiärmeeres und ähnliches zu erinnern.

Die lebende Schöpfung hat sich inzwischen seit der Jurazeit vollständig geändert. Merkwürdige Vierfüssler wie das *Dinotherium* mit zwei langen, nach abwärts gerichteten Stosszähnen im Unterkiefer, das elephantenartige *Mastodon* und andere Säuger mehr bevölkern das Land. Wir finden ihre Reste in den jungtertiären Süsswassersanden der Rheinebene, und das Erscheinen des Menschen, welches bereits in die Diluvialperiode fällt, steht nahe bevor.

Während der letzteren ereigneten sich jene merkwürdigen Vorgänge, welche der sog. Eiszeit ihren Charakter aufprägten, deren Spuren auch im südwestlichen Deutschland unverkennbar sind. Zu derselben Zeit, als sich in Folge einer merklichen Erniedrigung der Temperatur und besonders einer starken Vermehrung der Niederschläge die Alpen mit einem gewaltigen Firn-

und Eismeer überzogen, welches seine Eisströme bis in die Nähe des oberrheinischen Tieflandes aussandte, sammelten sich auch auf den Vogesen- und Schwarzwaldhöhen mächtige Massen von Firnschnee an, welche zu Gletschern verdichtet aus den an den Kämmen gelegenen Mulden allmählich in die Thäler hinabströmten. In den Vogesen lassen sich deutliche Gletscherspuren stellenweise bis ziemlich nahe unterhalb der Kammhöhen nachweisen, und bereits der Gletscher des St.-Amariner-Thales konnte sich bezüglich seiner Länge mit den grössten heutigen Gletschern der Alpen messen. Ungleich bedeutender noch als hier auf der Rheinthalseite war indess die Vergletscherung auf der Westseite des Vogesenkammes, wo sich die Eismassen in den Thälern der Mosel und ihrer oberen Zuflüsse jedenfalls noch erheblich weiter als die an der Ostseite des Kammes entspringenden von ihren Ausgangspunkten vorschoben, auch wenn sie nicht (Bleicher 1890, 112), wie man immer annahm, bis Remiremont hinab sich erstreckt, d. i. eine Länge von mehr als 40 km erreicht haben sollten. Eine beträchtliche Vergletscherung hatte der südliche Schwarzwald aufzuweisen, während die auf dem nördlichen Schwarzwalde, an der Hornisgrinde und am Kniebis entfalteten Eismassen nur unbedeutend waren. Aehnlich Flüssen von ausserordentlich trägem Lauf entführten jene Eisströme ganz wie die heutigen Gletscher aus den oberen Theilen der Thäler nach den unteren zahlreiche Gesteinstrümmer, welche sich theils am Grunde ansammelten (Grundmoränen), theils beim Rückzuge der Eismassen als quer über die Thäler ziehende, einen jedesmaligen längeren Stillstand des Gletscherendes bezeichnende Schuttwälle (Endmoränen) liegen blieben. Die, auch abgesehen von solchen wallartigen Erhebungen, unregelmässige Vertheilung des Gletscherschuttes bedingt jenes charakteristische Aussehen der ehemals vergletscherten Thäler, welches bisweilen selbst dem unkundigen Beobachter leicht in die Augen fällt. Die Seen des Schwarzwaldes und der Vogesen dürfen wir wohl (mit Penck 1887, 238) sämmtlich als alte Gletscherbetten betrachten, wenn auch an manchen derselben noch keine unzweideutigen Spuren der einstmaligen Vergletscherung wahrgenommen werden konnten, und dass wenigstens bei vielen von ihnen die Ansammlung des Wassers, sei es auch

nur theilweise[1], auf Aufstauung durch thalabwärts vorgelagerte Moränen beruht, ist bekannt.

Es ist wohl anzunehmen, dass ein guter Theil der in der oberrheinischen Tiefebene vorhandenen jüngeren, d. h. nachtertiären Anschwemmungen gerade zu der Zeit entstand, in welcher die von den Gletschern gespeisten Gewässer einen besonders ausgedehnten Transport von losem Material bewerkstelligen konnten, und es werden auf jene Periode naturgemäss diejenigen Bildungen mit Wahrscheinlichkeit zu beziehen sein, deren organische Einschlüssse auf ein kälteres und niederschlagreicheres Klima schliessen lassen. Derartige Ablagerungen aus der Diluvialzeit, von welchen sogleich noch die Rede sein wird, finden sich thatsächlich im oberrheinischen Tieflande entwickelt. Dieselben zeigen uns in schroffem Gegensatz zu denen der Tertiärzeit, welche sich unter einem mehr oder weniger tropischen Klima gebildet hatten, eine Thierwelt von nordischem, bezw. alpinem Charakter. Wir sehen unter den nordischen Formen z. B. das Renthier, unter den alpinen das Murmelthier vertreten, und mit den Resten dieser Thiere zusammen finden sich in den betreffenden Bildungen solche von gegenwärtig ganz erloschenen Thiergeschlechtern, wie der bemähnte Elephant (das berühmte Mammuth, *Elephas primigenius*) und das wollhaarige Nashorn (*Rhinoceros tichorhinus*). Die Gemse,

1. Die Entstehung der Vogesenseen kann wohl noch nicht als ganz aufgeklärt betrachtet werden. Wenigstens ein grosser Theil derselben ist in festes Gestein eingesenkt, und ihre Tiefe wird durch vorgelagerte Block- bezw. Schuttanhäufungen nur vergrössert. Ob die Gletscher vielleicht selbst mit zur Bildung der Becken, soweit diese von festem Gestein umgeben sind, durch Auskolkung mögen beigetragen haben, oder ob die erste Anlage der Vogesenseen, namentlich der Hochgebirgsseen mit dem geologischen Bau des Gebirges zusammenhängen mag, lässt sich noch nicht entscheiden. Manche Erscheinungen, welche im Jahre 1888 bei Abdeckungsarbeiten am Altweiher, einem zuletzt durch Vertorfung erloschenen, unmittelbar am Vogesenkamm in Granit eingesenkten Seebecken beobachtet wurden, könnte man geneigt sein zu Gunsten der ersteren Annahme zu deuten. (Diese Mittheil. II, 1, 1889, Taf. IV, Fig. 3. — In Folge des kammwärts und senkrecht hierzu gerichteten Einfallens der Hauptklüfte des Granits an dieser Stelle liegt die Vorstellung nicht gar zu fern, dass zur Eiszeit unter dem Druck der thalabwärts drängenden Eismassen, welche damals das Altweiher-Becken füllten, Stücke des vielleicht schon vorher durch Witterungseinflüsse stark gelockerten Granits allmählich aus dem Thalkessel hinausgeschoben worden seien, so dass sich schliesslich eine flache Vertiefung bilden musste.)

der Schneehase und der Alpensteinbock vervollständigen die Staffage des Bildes, welches wir uns von den Vogesen in jener Zeit entwerfen dürfen. Dass diese letzteren Alpenbewohner wirklich ehedem in unseren Bergen heimisch waren, ist durch die interessanten, in neuester Zeit bei Vöklinshofen im Ober-Elsass gemachten Knochenfunde bewiesen, und wenn wir den geschichtlichen Ueberlieferungen hierin trauen dürfen, so ist das Ren wahrscheinlich noch zu Zeiten Cäsars in der Rheinebene zu Hause gewesen[1], während der letzte Steinbock in den Vogesen im Jahre 1798 am Wurzelstein (halbwegs zwischen der Schlucht und dem Daren-See bei Münster) erlegt worden sein soll.

Von welchem Zeitpunkt an uns von einem Rheinstrom in der oberrheinischen Tiefebene als dem Vorgänger des jetzigen Rheins zu sprechen erlaubt sein mag, kann noch nicht genauer angegeben werden, wie sich denn überhaupt von dem Verlauf der Diluvialzeit daselbst noch kein vollständiges, zuverlässiges Bild entwerfen lässt. Die Seen, welche sich zur Tertiärzeit in der Gegend des heutigen oberrheinischen Tieflandes ausdehnten, bezw. der grosse See, welcher im letzten Abschnitt dieser Periode die damalige flache und selbstverständlich noch hoch über der jetzigen Rheinebene gelegene Einsenkung vielleicht ganz erfüllte, haben vermuthlich schon ihren Abfluss nach Norden gehabt, und wir dürfen uns denselben, nach Ausfüllung der Seen durch eingeschwemmte Gerölle, Sandmassen u. s. w., zum Vorläufer des heutigen Unterrheins ausgebildet denken. Wenigstens wird man sich nicht leicht vorstellen können, dass der Rhein erst, als das rheinische Schiefergebirge durch das Absinken der umgrenzenden Landmassen bereits entstanden war, seinen Unterlauf gebildet habe. Nachdem sich vielmehr einmal ein Flusslauf gebildet hatte, konnte sich derselbe offenbar auch weiterhin durch die erodirende Kraft seiner Gerölle führenden und mit Hilfe derselben gleich einer Feile arbeitenden Wassermassen in dem schon mehr oder minder tiefen Einschnitte gegen die langsam entstehende Gebirgsschwelle

1. Ch. Gérard, Essai d'une faune historique des mammifères sauvages de l'Alsace. Colmar 1871.

behaupten, während sein oberer Lauf durch das weiterdauernde Einsinken des Landstreifens zwischen Basel und Mainz gezwungen wurde, den auf diese Weise sich allmählich vertiefenden, breiten Graben mit Geröll- und Sandmassen höher und höher aufzufüllen — Vorgänge, von welchen uns in der That die in grosser Mächtigkeit auf einander geschichteten Massen von Rheingeröllen in der oberrheinischen Tiefebene einerseits und das aus nacktem Fels bestehende Flussbett des Rheins am Binger Loch anderseits beredtes Zeugniss abzulegen scheinen. Hier arbeitet der Strom, welchem man mit unausgesetzten Felsensprengungen zu Hilfe gekommen war, noch gegenwärtig an der Entfernung der nahezu beseitigten Hindernisse einer früheren Stromschnelle, welche (nach GREBENAU 1869, 88) vor 4—500 Jahren eine Höhe von 6 Fuss besessen und das Umladen der Güter von der höheren nach der tieferen Wasserspiegelterrasse zwischen Rüdesheim und Bingen nöthig gemacht haben soll[1].

1. Obschon wenigstens die Möglichkeit vorübergehender seeartiger Aufstauungen in der oberrheinischen Tiefebene während der Diluvialzeit sicherlich noch nicht ganz von der Hand zu weisen ist, so lässt sich hiermit andererseits jedenfalls nicht die offenbar sehr weit zurückliegende Entstehung des Unterlaufs des Rheins in der Weise in Verbindung setzen, dass man sich etwa diesen Theil des Rheinlaufs erst durch das Ueberlaufen eines bis in die jüngste Diluvialzeit hinein bestehenden grossen Landsees bei Bingen zu denken habe, wie in gemeinverständlichen Darstellungen gern angenommen wird. Dem Geologen muss wohl in Rücksicht auf den Gebirgsbau der oberrheinischen Gegenden einschliesslich ihrer natürlichen Fortsetzung, der hessischen Senke (Wetterau), sowie auf die Zusammensetzung der jüngeren Bildungen daselbst, wofern anders letztere in dieser Beziehung schon als genügend erforscht gelten können, gewiss die oben angenommene Anschauung als die annehmbarste erscheinen: dass nämlich ein Rheinthal überhaupt auch schon vor dem Vorhandensein einer der heutigen ähnlichen oberrheinischen Tiefebene bestanden habe, — eine Ansicht, welche zuerst von E. TIETZE vermuthungsweise ausgesprochen worden war, und welche neuerdings auch A. PENCK (1887, 318) eingehender darzulegen versucht hat, indem er sich hierbei einerseits auf das Auftreten von älteren Rheinanschwemmungen (mit Flussmuscheln) bei Darmstadt in mehr als 100 m Tiefe unter der heutigen Sohle des Rheinlaufes (beiläufig 20 m unter dem Meeresspiegel) und anderseits auf die hohe Lage alter Rheinterrassen im rheinischen Schiefergebirge (bei Ehrenbreitenstein mit Schwarzwaldgeröllen), 100—200 m über dem heutigen Rheinspiegel, das ist 150—250 m über dem Meere, stützt. (Das an der angeführten Stelle von PENCK mitgetheilte Profil des Rheinthals zwischen Basel und Köln, welches einerseits den gegenwärtigen, anderseits den älteren, in Folge der vorgekommenen Verschiebungen in verschiedene Niveaus gerückten Rheinlauf auf dieser Strecke und somit auch den Betrag

Wenn wir zunächst von denjenigen diluvialen Bildungen absehen, deren geologische Stellung noch wenig aufgeklärt ist, oder welche eine beschränktere Verbreitung besitzen, so kommen, zumal für die hier besonders berücksichtigte Gegend, ausser den gewaltigen, vom Rhein in der Mitte des Tieflandes abgelagerten Schottermassen hauptsächlich die Sande (und Kiese) in Betracht, welche auf den tiefer gelegenen Theilen der ausgedehnten Terrassen in der Nachbarschaft der Rheinniederung auftreten, sowie ferner jene merkwürdigen, sandig-lehmigen, kalkreichen Gebilde, welche als «Löss» bezeichnet werden. Letztere verbreiten sich häufig von den Terrassen aus bis dicht an das Gebirge heran, indem sie die älteren Ablagerungen mit Einschluss des Tertiärs und des ältesten Diluviums gleichsam wie ein alles verhüllender, nur hin und wieder durch die Abwaschung schadhaft gewordener Mantel bedecken. Das gewöhnliche Auftreten der genannten diluvialen Bildungen zeigt uns am besten das Profil Fig. 1 auf Taf. VI.

Ueber dem Rhein-Diluvium (1 des Profils) sehen wir, unmittelbar westlich an Strassburg anstossend, eine niedere Terrasse (2) ausgebreitet. Die tieferen Schichten derselben bestehen theils aus

---

des Einschneidens des Rheins in das Schiefergebirge während der Diluvialperiode zur Darstellung bringt, verdeutlicht recht gut die Anschauung von dem Durchbruch des Rheins durch dieses Gebirge während der gleichzeitigen Auffüllung des oberrheinischen Tieflandes. — Vergleiche ferner über diesen Gegenstand die Ausführungen von R. Lepsius 1883, 159—160, 1885, 89—90 und 1887, 215 und 220.) — Bezüglich des jetzigen Verlaufs der Flüsse ist eben, was früher vielfach übersehen wurde, zu berücksichtigen, dass die meisten grösseren Wasseradern ein mehr oder weniger hohes Alter haben und, indem sie sich durch die Auskolkung ihres Flussthales gleichsam selbst einen Käfig schufen, in Folge der ausserordentlichen Langsamkeit, mit welcher sich die grossen Veränderungen der Erdoberfläche vollziehen, d. h. Gebirge und Tiefländer entstehen, meistens gezwungen waren, die einmal zu Anfang ihrer Laufbahn eingeschlagene Richtung auch weiterhin ungefähr inne zu halten, gleichviel was für Schichten sich in der Folgezeit während des Einschneidens des Flusses dem Laufe desselben entgegenstellten. So wird man bei den Zuflüssen des Rheins, welche in den Vogesen entspringen, nicht zu übersehen haben, dass auch die krystallinischen Vogesen als ursprünglich von Buntsandstein bedeckt zu denken sind, und dass somit die Vogesenflüsse auch da, wo sie jetzt durch krystallinische Gebiete fliessen, ihre Laufbahn in den mittlerweile abgewaschenen Trias- oder gar Juraschichten begonnen haben müssen, wodurch ihnen ihr jetziger Lauf, abgesehen von dem durch das Eintreten in besonders weiche Schichten nachträglich etwa erlangten Spielraum, in den wesentlichsten Stücken wohl vorgeschrieben war.

Sand- und Kiesmassen, deren Zusammensetzung deutlich ihre Herkunft aus den Vogesen erkennen lässt, theils aus lössartigen Absätzen, welche mit jenen im Wechsel lagern. Die höheren Schichten der Terrasse bildet hingegen ein reinerer, aber immer noch zu sandiger Ausbildung neigender Löss. Die organischen Reste dieses «Sandlöss», wie wir denselben bezeichnet haben, stimmen mit denen der soeben genannten «Vogesensande» überein. Diese beiden, eine natürliche Abtheilung bildenden Schichtencomplexe nämlich, sowie einige mit denselben offenbar mehr oder weniger gleichalterige Bildungen haben jene bemerkenswerthe nordisch-alpine Fauna geliefert, von welcher wir soeben sprachen, und aus welcher mit Wahrscheinlichkeit zu schliessen ist, dass die Ablagerung dieser Gebilde (der Vogesensande und des Sandlöss) zur Zeit der Ausdehnung der Eismassen in den Vogesen und wohl auch noch während der Periode des Abschmelzens derselben erfolgte.

Der Sandlöss wird von «ächtem oder typischem Löss» überlagert, welcher eine höhere, durch die Erosion bereits stark zerschnittene Stufe (3 des Profils) bildet. Derselbe beherbergt eine einförmigere und der gegenwärtigen ähnlichere Fauna, durch welche er sich den Bildungen der Gegenwart schon mehr nähert als der ältere Sandlöss.

Dieser ächte Löss besass früher offenbar eine noch grössere Verbreitung im oberrheinischen Tieflande als gegenwärtig. Der steile, uferartige Absturz, mit welchem sich derselbe im Westen der Orte Oberschäffolsheim, Ober-, Mittel-, Niederhausbergen und Mundolsheim (vergl. die geologische Uebersichtskarte Taf. VII) über den tiefer liegenden Sandlöss erhebt, weist z. B. deutlich darauf hin, dass die Massen des ersteren ehemals auch auf der Terrasse zwischen Hausbergen und Schiltigheim vorhanden waren und wohl bis an das heutige Strassburg heranreichten. Die Gewässer haben aber die gewaltige Ablagerung, welche hier dem Sandlöss einst auflag, wieder abgespült und dabei jenen abschüssigen Uferrand gebildet. Später wurden dann auch die Schichten des Sandlöss vielfach hinweggeschwemmt und dadurch die Vogesensande blossgelegt. So entstand beispielsweise die nur wenig, aber mit scharfem Rand über das Niveau der Rheinebene heraustre-

tende Terrasse, welche sich nordöstlich einer die Ortschaften Vendenheim und Reichstett verbindenden Linie ausdehnt. Dieselbe, auf der geologischen Uebersichtskarte als Reichstetter Terrasse bezeichnet, setzt sich aus Sanden und Geröllen des Vogesendiluviums zusammen. Noch andere Verhältnisse herrschen endlich im Ober-Elsass zwischen Basel und Breisach. Hier treten in ausgedehnten Flächen diluviale Rheinkiese zu Tage, welche unterhalb Basel mehrere ausgezeichnete, nach dem Rhein abfallende Terrassen über einander bilden, deren Verhältnisse von DAUBRÉE (1850, 126—130, Taf. II, Fig. 8 und 9, Taf. III, Fig. 6, 10, 11) ausführlich geschildert und durch Profile erläutert worden sind.

Die Bildung der Diluvialterrassen mag von Tieferlegungen des Rheindurchbruchs bei Bingen begleitet gewesen sein, welche eine Vermehrung des Gefälles und zufolge dessen ein Einschneiden der Gewässer in die vorhandenen Ablagerungen hätten herbeiführen müssen. Dafür würde neben anderen Verhältnissen auch der Umstand sprechen, dass das Gefälle der Grenze zwischen Sandlöss und ächtem Löss auf der Strecke von Strassburg bis Lauterburg geringer oder doch jedenfalls nicht grösser ist als das Gefälle der Rheinniederung auf der gleichen Strecke, was auf eine in der Richtung vom Unterlauf nach dem Oberlauf fortschreitende Abspülung der leicht beweglichen Massen hindeutet.

Dass sich entsprechende Terrassen wie diejenigen, welche längs der Rheinniederung auftreten, mehr oder weniger deutlich auch an allen Zuflüssen des Rheins bemerklich machen müssen, bedarf keiner weiteren Erörterungen, da natürlich jedes erneute Einschneiden desselben in seine Kiesmassen eine Vermehrung des Gefälles bei den Nebenflüssen und damit die Herausbildung neuer, tiefer liegender Bodenstufen längs des Laufes der letzteren hervorrufen musste.

Indem sich die deutlicher ausgesprochenen dieser Terrassen als einseitig auftretende, mehr oder weniger sanft in der Richtung gegen den Fluss geneigte Flächen darstellen, welchen auf der gegenüberliegenden Seite des Thales gewöhnlich ein steileres Gehänge oder selbst ein jäher, hoher Absturz entspricht, setzt ihre Entstehung fortwährende Verschiebungen des betreffenden

Wasserlaufes in dem entsprechenden Sinne während des Einschneidens desselben voraus.

So haben sich die Gewässer des unteren Breuschlaufs während der letzten grossen Erosionsperiode offenbar allmählich gegen Norden verschoben, und es entstand auf diese Weise die in dieser Richtung sanfte Abdachung der Lingolsheimer Terrasse, welche in die breite Niederung der Breusch vielfach fast unmerklich verläuft, hierdurch in einen so auffallenden Gegensatz zu dem das linke Breuschufer zwischen Wolxheim und Achenheim begleitenden Steilgehänge tretend.

Die west-östlich gerichtete Depression aber, welche in so auffallender Weise die Lingolsheimer Terrasse durchquert und von Station Enzheim an diesem Ort selbst vorüber durch den ehemaligen Bruchel- und Bluthwald in der Richtung gegen Ostwald verläuft, ist augenscheinlich eine Breuschniederung, welche der Fluss (eine ehemalige Fortsetzung der Altdorfer Breusch; vergl. die geologische Karte, Taf. VII) erst in einer der Gegenwart sehr nahe liegenden Zeit verlassen haben kann. Derselbe hat hier einerseits durch Auswaschung die (auf der Karte allein angegebenen) glacialen Breuschsande und -Kiese bloss gelegt und anderseits lehmige Sande als jüngere Anschwemmungen zurückgelassen.

Unmittelbar westlich von Dachstein bei Molsheim umschliessen die Alluvionen (jüngsten Anschwemmungen) der Breusch eine in der SW—NO-Richtung gegen 1 km lange inselförmige Erhebung, welche sich aus Vogesensand (diluvialem Breuschsand) und Sandlössschichten zusammensetzt, und noch wenige hundert Meter westlicher ragt eine aus Gesteinen des mittleren Jura (Oolith) gebildete kleine Kuppe ganz isolirt aus der Breuschniederung empor. Der Fluss vermochte diese, durch ihre tiefe Lage interessante Aufragung einer versunkenen Juratafel schon zur Diluvialzeit nicht zu entfernen und hat dieselbe nach der Abspülung eines grossen Theils der das Thal ehedem bis zu beträchtlicherer Höhe erfüllenden Vogesensande und Sandlössschichten wieder frei gelegt[1].

1. Die Lage dieses Vorkommens von mittlerem Jura in 167 m Höhe über Normalnull erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass auch in der Breite von Truchtersheim

Die jüngsten (alluvialen) Terrassen, welche zum Unterschiede von den Diluvialterrassen, selbst bei sehr beträchtlicher Breite, eine horizontale oder nahezu horizontale Oberfläche aufweisen, sind nun die heutigen Stromebenen, die Niederungen der jetzigen Flüsse. Diejenige des Rheins hat bei Strassburg, wo ihre Lage über dem Meere ungefähr derjenigen der tiefsten Stelle des Bodensees entspricht, eine Breitenausdehnung von $18^1/_2$ km, macht also etwa den dritten Theil des ganzen Rheinthals an dieser Stelle aus.

Die Ausspülung des diluvialen Materials bei der Tieferlegung der Flussläufe in der jüngsten Diluvialzeit hatte bis unter die heutigen Thalsohlen hinab stattgefunden, wobei die in den Stromebenen lagernden älteren Kies- und Sandmassen theils ausgeschwemmt, theils oberflächlich umgelagert wurden. Ueber denselben breiten sich nun die jüngsten Anspülungen der Flüsse aus, so dass eine langsame Wiederauffüllung der Thäler in den Niederungen vor sich geht.

So oft der Rhein bei Hochwasser über seine Ufer tritt, lassen die zu beiden Seiten sich ausbreitenden Wassermassen die feineren aufgeschlemmten Theilchen fallen, welche im Strombett selbst wegen der dort herrschenden starken Strömungen weiter abwärts, zum Theil bis ins Meer getragen worden wären. Je nach der Stärke der Bewegung des Wassers, welche sich im allgemeinen nach der grösseren oder geringeren Entfernung der überflutheten Gefilde vom Flusse richten wird, gelangen dann gröberer und feinerer Sand oder feinster Hochwasserschlamm zum Absatz. In der Gegend von Strassburg ist die Rheinniederung durch Absatz von feinem Rheinsand und lössähnlichem Rheinschlamm bereits um durchschnittlich ein Meter erhöht worden, und die Erhöhung der Stromebene würde noch beständig fortdauern, wenn nicht durch die Dammbauten der Ausbreitung des Hochwassers Grenzen gesetzt wären.

(unter dem dort noch erhaltenen Tertiär) mittlerer Jura ungefähr in derselben Hohenlage ansteht, und dass wir die entsprechenden Schichten weiter östlich, bei Strassburg, noch beträchtlich tiefer unter den Aufschuttungen des Rheins und unter dem Tertiär zu suchen haben, wie dies für das Profil Fig. 1, Taf. VI auf Grund von ganz allgemeinen Erwägungen hin, augenscheinlich zutreffend, angenommen worden war.

Hätte nun der Rhein, seitdem er auf seinen heutigen Umfang zusammengeschmolzen, beständig seinen jetzigen Lauf ungefähr innegehalten, so müsste ganz allgemein mit zunehmender Entfernung vom Strome ein allmähliches Feinerwerden der oberflächlichen Absätze in der Rheinniederung zu bemerken sein. Wir treffen jedoch über die ganze Ebene hin Massen von mehr sandiger und solche von feinschlammiger Beschaffenheit in mannichfaltigem, anscheinend völlig regellosem Wechsel mit einander an und ersehen schon hieraus, wie veränderlich der Lauf des Rheines während der in die Gegenwart hinein reichenden Periode gewesen sein muss. Die zahlreichen trockenen Rinnen, welche die Rheinniederung nach allen Richtungen durchfurchen, sind ein weiteres Zeugniss für die Veränderlichkeit der Wasserläufe daselbst vor dem regulirenden Eingreifen des Menschen, welche überdies auch durch geschichtliche Nachrichten bekundet wird. Es sei hier nur daran erinnert, dass Alt-Breisach zur Römerzeit auf der linken Rheinseite lag und noch im zehnten Jahrhundert als Insel rings von Wasser umgeben war, während man bei Ihringen am Fusse des Kaiserstuhls bekanntlich noch das trockene ehemalige Flussbett sieht (Daubrée 1850, 184). Ferner mag ein Hinweis auf die Annahme Tulla's (1827) betreffs einer oberhalb des Kaiserstuhls ehedem vorhanden gewesenen Gabelung des Rheins in drei Arme, wovon der eine links im jetzigen Illgebiet, der zweite, mittlere, etwa in der Richtung des jetzigen Laufes, der dritte endlich aber rechts vom Kaiserstuhl abgeflossen sei, gestattet sein.

Den Bewegungen des Stromes in schlangenähnlichen Windungen (Serpentinen) entsprechen die mehr oder weniger halbkreisförmigen Buchten, aus deren Aneinanderreihung sich die Ränder der Diluvialterrassen beiderseits der Rheinebene zusammensetzen. Die vollkommene Uebereinstimmung dieser Buchten in ihrer Form mit Abschnitten von Windungen alter Rheinarme lässt sie leicht als sich kreuzende ehemalige Uferconcaven des Rheinstromes erkennen, d. h. als die an einander gereihten äusseren Bögen von meist vollständig verlandeten oder nur noch als leichte Einsenkung angedeuteten Rheinarmen. Das beistehende, nach Grebenau (1869, Taf. I, Fig. 2) wiedergegebene Schema

Fig. 3 veranschaulicht uns die Bildung der Uferconcaven der Lössterrassen im Zusammenhange mit dem schlangenförmigen Lauf des Stromes und den Verlegungen des Flussbettes (O zu O' und P zu P' und P'' durch die Theilungsstelle X).

Jede Verlegung des Rheinbettes von dem Rande der Lössterrasse nach der Mitte der Rheinebene zu zwang nun die auf der betreffenden Strecke in den Rhein sich ergiessenden Zuflüsse, ihren Lauf weiter in die Rheinniederung hinein vorzuschieben. Dabei werden sie naturgemäss in die soeben vom Rhein verlassenen Arme, die sog. «Altrheine» gerathen sein und diese bis zu ihrer neuen, nun weiter rheinabwärts liegenden Mündung benutzt

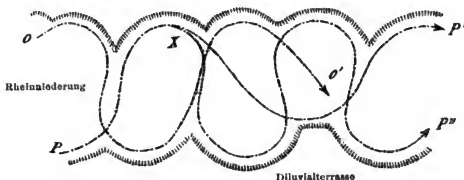


Fig. 3.

haben, wodurch ganz vorzugsweise die Eingangs erwähnte nördliche Ablenkung der Nebenflüsse herbeigeführt worden sein dürfte. Namentlich lässt sich der besonders auffällige, fast in seiner ganzen Erstreckung demjenigen des Rheins nahezu parallele Lauf der Ill wohl am ungezwungensten auf diese Weise erklären. Die Alluvionen der Nebenflüsse konnten sich dann auf denen des Rheins ausbreiten, bezw. auch mit denselben in Wechsellagerung treten. Besonders bekannt ist der von Daubrée beschriebene Fall der Verlängerung des unteren Moderlaufes in Folge einer Verschiebung des Rheins bei Dalhunden (Fig. 4). Hier mündete noch im Jahre 1808 die Moder in den Rhein, dessen Thalweg sich damals 4 km westlich von dem heutigen befand. Als dann später der Strom nach der badischen Seite abgelenkt wurde, bemächtigte sich die Moder des alten Rheinbettes und mündet jetzt in Folge dessen $9\frac{1}{2}$ km abwärts von Dalhunden in den Hauptstrom.

Auf solchen Vorgängen beruhen auch die Verbindungen zwischen Ill und Rhein, welche durch die Kraft bei Erstein, den Krummen Rhein, Rheingiessen und Wuhrgiessen bei Strassburg und den Steingiessen unweit Wanzenau bewerkstelligt werden oder wurden (vergl. Uebersichtskarte Taf. VII: «Wasserläufe zwischen Rhein und Ill, welche bald Rhein-, bald Illwasser führen». — Ferner siehe die Karte der ehemaligen Flussläufe bei Strassburg, Taf. VIII, welche mit einigen formellen Aenderungen dem im Literaturnachweis unter 1889 angeführten KRIEGER'schen Sammelwerk, Abschnitt 2, entnommen ist). Der Charakter z. B. des

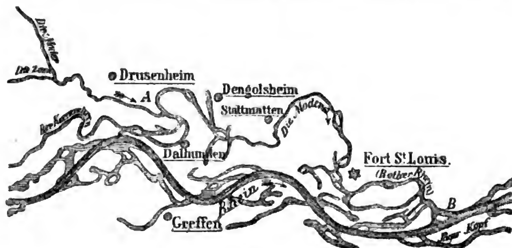


Fig. 4.

Krummen Rheins oder Krümmerichs als eines alten Rheinarmes ist noch deutlich ausgeprägt in der bedeutenden, zur jetzigen Wasserführung in keinem Verhältniss stehenden Breite der Depression, welche denselben begleitet.

Dass der Illlauf unterhalb Strassburg sehr jungen Datums sei[1], darauf dürfte auch der Umstand hindeuten, dass sich oberhalb Strassburg überall in der unmittelbaren Nähe der Ill charakteristische Lehme abgelagert finden[2], während dies unterhalb

1. Vergleiche hierüber, sowie über die früheren Wasserläufe bei Strassburg überhaupt auch die Ausführungen auf Seite 32—36 des Werkes: Topographie der Stadt Strassburg, 2. Aufl., herausgegeben von Dr. KRIEGER, Strassburg 1889.

2. Auch die alten, zum Theil vom Wasser ganz verlassenen Illarme zwischen Ostwald und Lingolsheim sind von humosen Lehmbildungen und Torfablagerungen begleitet. (Vergl. die geologische Karte von Strassburg. 1883.)

Strassburg kaum der Fall ist. Ausgedehntere Lehmmassen treten dagegen wieder, von Rheinalluvium unterlagert und zum Theil von humosen Bildungen oder Torf überlagert, am Rande der Diluvialterrasse nördlich von Bischheim auf. Dieselben sind zu bedeutend, als dass sie auf einen der kleineren Zuflüsse des Rheins bezogen werden könnten. Da ferner die Anschwemmungen des Rheins selbst ganz anderer Natur sind, so liegt es vielleicht nicht allzufern, anzunehmen, dass die Ill in früherer Zeit, alten längs der Lössterrasse nördlich von Schiltigheim sich hinschlängelnden Rheinläufen folgend, jene Lehmablagerungen verursacht habe, welche dann wieder nach der Ablenkung des Illlaufes durch ihre Undurchlässigkeit, wenigstens theilweise, zur Entstehung von Torflagern beitragen konnten.

Dass die bei Strassburg vom Rhein zurückgelassenen Altrheine zunächst von der Breusch benutzt und erst später von der Ill in Besitz genommen worden seien, scheint durch mancherlei Verhältnisse angedeutet zu werden. Die vorhergehenden Ausführungen zeigen uns jedenfalls schon, wie mannichfaltig die Stromverhältnisse in der Rheinebene auch bei Strassburg bis in die jüngste Zeit hinein gewechselt haben müssen, wenngleich vielfach noch die geologischen bezw. historischen Belege fehlen, um die Veränderungen im einzelnen näher beurtheilen zu können[1].

Aus dem bisher Gesagten können wir nun entnehmen, dass der Rhein und seine Nebenflüsse, obwohl ihre Thätigkeit in der

---

1. Man darf sich nicht etwa verleiten lassen, aus dem oft vorkommenden oberflächlichen Auftreten von Rheinkies allein jedes Mal darauf zu schliessen, dass der Rhein noch in jüngster Zeit an der betreffenden Stelle geflossen sein müsse, da nämlich die in der Rheinebene zu Tage tretenden Kiese stellenweise vielleicht zum Diluvium gehören und alsdann nur die Thätigkeit der Rheingewässer in einer sehr viel früheren Periode veranschaulichen. Der Umstand aber, dass wir uns die diluvialen Geröllmassen der Rheinniederung nur durch die abspülende Arbeit des Rheines selbst wieder blossgelegt denken können, schliesst die Vorstellung in sich, dass der Rhein während des letzten geologischen Zeitabschnitts einmal über jede beliebige Stelle seiner Niederung geflossen sein musse, und wo wir innerhalb letzterer auffallend breite, in der Verlandung begriffene Depressionen auf weite Strecken verfolgen können, werden wir daher allerdings dieselben naturgemäss als verlassene Rheinarme der jüngsten (oder Alluvial-) Periode deuten dürfen, wofern nicht etwa ganz bestimmte Gründe dafür sprechen, dass wir es vielmehr mit den verlassenen Betten eines Nebenflusses zu thun haben.

uns zunächst liegenden geologischen Zeit wesentlich eine erodirende gewesen ist, im ganzen doch mehr zur Verminderung als zur Vermehrung des Abstandes zwischen Tiefland und Gebirge beigetragen haben.

Der vortriasischen Bildungen in Vogesen und Schwarzwald ist bisher in unseren Betrachtungen nicht Erwähnung gethan worden, und es sind daher zur Vervollständigung des Bildes noch einige Worte über diese zu sagen. Das Rothliegende und das productive Steinkohlengebirge, welches in den Vogesen nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt, schliessen sich hinsichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse mehr oder weniger eng an die Trias- und die Juraformation an. Anders verhält es sich mit den älteren Grauwacken, den krystallinischen Schiefern und den Gneissen, die mit dem Granit, von welchem sie durchbrochen werden, den Kern der Gebirge bilden. Die Schichten derselben zeigen sich steil gestellt und in Falten gelegt, deren Streichen im allgemeinen von West-Südwest nach Ost-Nordost gerichtet ist. Wir haben es hier mit einem älteren, durch Faltung wie die heutigen Alpen und nicht durch Verschiebungen längs Bruchlinien wie die jetzigen Vogesen, theilweise vielleicht noch zur Zeit des Heraufdringens der Granite entstandenen Gebirge zu thun, welches bereits wieder abgetragen war, als die späteren, bis auf den heutigen Tag in annähernd horizontaler Lage verbliebenen Schichten abgelagert wurden. Die sehr flachen Mulden- und Sattelbildungen, welche bei letzteren vorkommen, dürfen wohl kaum mit jenen Faltungen verglichen und als Stauchungen in Folge von seitlichem Druck aufgefasst werden. Sie sind vielmehr der Hauptsache nach als durch etwas ungleichmässiges Einsinken oder auch durch etwas ungleiches Zusammenschrumpfen der Massen nach der Ablagerung hervorgebracht zu denken.

Dass sich die Klüfte, auf welchen die bedeutenden Verschiebungen der Trias- und Juratafeln sowie der Tertiärschichten im Sinne der Bildung des oberrheinischen Tieflandes stattfanden, bis in die älteren Sedimente hinein fortsetzen, versteht sich von selbst, und die Verschiebungen haben natürlich ebenso den Granit mit betroffen, wo derselbe etwa die Unterlage der gesunkenen Triastafeln bildet.

Ist es das Lagerungsverhältniss der älteren (vordiluvialen) Bildungen, wie es sich im Verlaufe von unermesslich langen Zeiträumen allmählich herausgebildet hat, oder — wie wir uns geologisch auszudrücken pflegen — die Tektonik der älteren Formationen, welche das Vorhandensein des oberrheinischen Tieflandes überhaupt und zum grossen Theil auch die Gestaltung desselben im einzelnen bedingt, so sind es anderseits die bedeutenden Massen diluvialer und alluvialer Ablagerungen, welche demselben seinen eigentlichen Tieflandscharakter aufprägen. Sie bilden den Boden der meisten Ortschaften, und auf ihrer Verbreitung beruht in erster Linie die Fruchtbarkeit dieses gesegneten Landstriches. Wir wollen uns daher im Nachfolgenden noch näher mit denselben beschäftigen, nachdem wir jedoch eine kurze Beschreibung der spättertiären Schichten vorangeschickt haben werden, da diese den ältesten diluvialen Bildungen so nahe stehen, dass sie früher nicht von ihnen getrennt wurden, und mithin ganz zweckmässig als Ausgangspunkt unserer weiteren Betrachtungen dienen können.

---

2. Nähere Beschreibung der spättertiären und diluvialen Bildungen bei Strassburg und im Unter-Elsass.

(Hierzu das Ideal-Profil durch die Terrassen bei Strassburg: Taf. VI, Fig. 2 und die geologische Uebersichtskarte: Taf. VII.)

A. Spättertiäre geröllführende Schichten.

Nirgends im ganzen Reichslande treten mächtige sandige Massen in so ausgedehnter, den landschaftlichen Charakter weiter Gebiete bedingender Verbreitung auf als in dem ungefähr gleichschenkeligen, mit seiner Basis nach Norden gekehrten Dreieck, dessen einer Schenkel dem in Nordwest-Richtung verlaufenden Rande der eigentlichen Rheinebene zwischen den unterelsässischen Ortschaften Bischweiler und Selz entspricht, während die diesem Schenkel gegenüberliegende, dem Vogesenrande zugekehrte Ecke etwa durch die Lage von Pfaffenhofen bezeichnet ist. Es sind mit anderen Worten die wohl einem Jeden bei einer Eisenbahnfahrt durch das nördliche Elsass, in die niederen Vogesen bei Niederbronn, auffallenden, bisher als eine diluviale Deltabildung aufgefassten Sand- und Kiesflächen des grossen «Hagenauer Waldes», von welchen wir zunächst zu sprechen haben[1].

Geröllreiche, völlig kalkfreie Sande von vorwaltend rein weisser, in Aufschlüssen bei heller Beleuchtung oft fast blendender Farbe, welche nur gegen die Oberfläche hin in Folge der Vermischung mit humosen Bestandtheilen in eine weisslich graue überzugehen pflegt, bilden in diesen auffallend ebenen, an den Unterlauf der Moder, der (nördlichen) Zinsel und des Sauer-Baches sich anschliessenden Gegenden beinahe den einzigen Bestandtheil des auch jetzt noch fast ausschliesslich der Forstcultur nutzbar gemachten Bodens. Die Gerölle bestehen zum grossen Theil aus

1. Vergleiche hier wie bei allen auf das Unter-Elsass ausschliesslich der Strassburger Gegend, welche auf der Uebersichtskarte Taf. VII dargestellt ist, bezüglichen Angaben die geologische Karte von A. Daubrée (Carte géologique du dép. du Bas-Rhin, 1849 und 1851), für das Ober-Elsass gleicherweise J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger, Carte géologique du dép. du Haut-Rhin, 1865 und 1866. Eine von Herrn Professor E. W. Benecke zusammengestellte geologische Uebersichtskarte des Reichslandes im Maassstabe von 1 : 500000 befindet sich gegenwärtig im Druck.

weissen Gangquarzen mit nur schwach gerundeten Kanten. Neben diesen sind aus dem mittleren Muschelkalk stammende, manchmal 1—2 dm im Durchmesser erreichende Hornsteine und Quarzite sowie ebenso gross werdende Geschiebe von Buntsandstein häufig. Letztere erscheinen sehr gewöhnlich in Folge nachträglicher Verfärbung weiss oder gelblich, haben aber nicht selten auch noch ihre ursprüngliche rothe Farbe bewahrt. Neben den weissen Sanden trifft man oft ebenfalls kalkfreie, blassrosarothe bis röthlichweisse oder gelbliche an, und es mögen wohl die weiss gefärbten zum grossen Theil in Folge von nachträglicher Bleichung aus der Zerkleinerung ursprünglich rother Sandsteine hervorgegangen sein. Als sehr charakteristische, des Kalkgehaltes gleichfalls entbehrende Einschaltungen in den Sanden treten sandige Thone von weisser oder auch röthlicher und fettere Thone von lichtgrauer bis dunkler Farbe auf. Die Zusammensetzung der Ablagerung aus verschieden gefärbten gröberen und feineren Schichten tritt am besten dicht bei Kaltenhausen, unterhalb der Strasse nach Hagenau, an dem die Moder-Niederung begrenzenden Steilhang in die Erscheinung, woselbst man sehr geröllreiche weisse Sande mit rosarothen (und mit Thonen) wechsellagern sieht.

Die deltaartige Ausbreitung dieser ausgedehnten Ablagerungen auf niedrigen, die Flussläufe begleitenden Terrassen und ihre nahen Beziehungen zu den ältesten diluvialen Bildungen im Elsass lassen es begreiflich erscheinen, dass sie früher zum Diluvium gerechnet und als solches auf den Karten dargestellt wurden. Sie stimmen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung allem Anschein nach so sehr mit sogleich zu besprechenden Schichten überein, welche aus dem Mainzer Becken beschrieben und nach in ihnen enthaltenen organischen Resten als oberpliocän, d. h. zum spätesten, bereits zur Diluvialperiode überleitenden Tertiär gehörig erkannt sind, dass sie bis auf weiteres ebenfalls hierhin gestellt werden können. Ein diluviales Alter kann hier jedenfalls kaum in Betracht kommen, während es wenigstens nicht ausgeschlossen scheint, dass es sich um mitteltertiäre (miocäne) Schichten handelt. Das Liegende der Hagenauer Sande, d. h. ihre Unterlage, bilden graue, mindestens 300 m mächtige (Bohrloch von Oberstritten)

Tertiärmergel mit petrolführenden Sandflötzen, auf deren Erschliessung für die Petroleumgewinnung die bis in die neueste Zeit hinein ausgeführten Bohrungen im Gebiete der Hagenauer Forsten abzielen[1]. Diese den Petroleum liefernden Pechelbronner Schichten entsprechenden Mergel gehören einer viel früheren Bildung der Tertiärzeit als jene Sande (dem sog. Unteroligocän) an und nahmen zur Zeit der Ablagerung der letzteren in Folge von nachträglichen Auswaschungen oder Senkungen bereits sehr verschiedene Höhenlagen ein. Der unebene Verlauf der Oberfläche dieser Mergel bedingt es, dass sie an vielen Stellen des Hagenauer Waldes die von den jüngeren Sanden gebildete Decke durchragen und so in beschränktem Umfang inselartig innerhalb der einförmigen Sandflächen an die Oberfläche treten.

Entsprechende geröllführende Sande mit Thoneinlagerungen trifft man im Elsass noch vielfach, wenn auch nicht in ähnlich ausgedehnten Flächen bloss gelegt, an. Eine grössere Rolle spielen sie besonders in der Gegend von Weissenburg, Riedselz[2] u. s. w., während sie im Zorn-Thal und in dessen Nachbarschaft nur hie und da, z. B. bei Brumath und Mommenheim zu Tage treten.

In der Gegend des Zusammenflusses von Rhein und Main, des unteren Mainthales bis gegen das krystallinische Gebirge bei Aschaffenburg hin aufwärts und in der nördlich hiervon zwischen Taunus, Vogelsberg und Spessart sich ausdehnenden mittleren Wetterau haben pliocäne Süsswasserbildungen, welche in ihrer Zusammensetzung nach den Beschreibungen sehr den Hagenauer und Riedselzer Sanden und Thonen gleichen müssen, eine bedeu-

---

1. Jüngsten Zeitungsnachrichten zufolge ist im Felde des Bergwerks Oberstritten, der Gewerkschaft Rudolf gehörig, am 15. März bei 251,5 m Tiefe eine Springölquelle erbohrt worden, welche gleich den Oelquellen bei Pechelbronn etwa 50 Fass frei ausfliessendes Oel in 24 Stunden liefert.

2. Von den hier in Betracht gezogenen Bildungen sind es die Sande und Gerölle von Riedselz, welche zuerst als nicht mehr zum Diluvium gehörig angesprochen wurden (Andreae 1884, 2. 17 Anm.; ferner: Erläuterungen zu Blatt Weissenburg der geol. Specialk. v. Els.-Lothr., Manuscript in den Acten der Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung in Strassburg), und wir müssen nach dem Obigen diese Auffassung vor allem auch auf die Sandmassen des Hagenauer Waldes ausdehnen.

tende Verbreitung[1]. Sie beherbergen hier in der Hanau-Seligenstädter sowie in der Frankfurter Gegend und in den Braunkohlenflötzen der Wetterau die Reste einer Pflanzenwelt, welche im Gegensatz zu den mehr oder minder tropischen Floren der älteren Tertiärschichten auf ein etwas kälteres und feuchteres Klima hinweist. Es scheint also hierdurch bereits das Herannahen einer Eiszeit, mit welcher wir die Diluvialperiode beginnen müssen, angedeutet, so dass wir unvermerkt aus der Tertiär- in die Diluvialzeit hinübergeführt werden. Schichten, welche nach den in ihnen aufgefundenen Resten sicher oberpliocänes Alter haben, Kohle und Sand, sind im Gebiet des oberrheinischen Tieflandes ausserdem noch bei Dürkheim in der Pfalz nachgewiesen. Wofern nun die Zurechnung der oben besprochenen elsässischen Vorkommnisse zum Pliocän gerechtfertigt ist — das wenn auch seltene Vorkommen von Braunkohlenstückchen und Blattabdrücken in den Riedselzer Thonen[2] legt den Vergleich mit den Pliocänbildungen der Maingegenden immerhin noch näher —, so würde sich der pliocäne Süsswassersee, welcher für das untere Main- und das angrenzende Rheinthal anzunehmen ist, wie wir sehen, sehr weit nach Süden hin erstreckt haben.

Merkwürdig ist die Zusammensetzung dieser pliocänen Ablagerungen, deren Mächtigkeit bei Frankfurt durch Bohrung zu 80 m ermittelt wurde. Wie nämlich für die Maingegenden das Zurücktreten von Taunusgesteinen, welche im dortigen Diluvium eine so grosse Rolle spielen, unter den Geröllen dieser Bildung auffällt, so scheinen anderseits manche Elemente in den betreffenden elsässischen Vorkommnissen kaum auf das benachbarte Gebirge zurückgeführt werden zu können. Die fremdartige, allem

1. Fr. Kinkelin 1889, 1. 40—67. — Vergleiche hier wie bei den späteren Angaben bezüglich der Maingegenden die geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart von dem genannten Verfasser in: Bericht über die Senckenberg. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1889, Taf. I und II.

2. Vielleicht sind auch die Angaben von Voltz, Vestiges organiques 1828, über Dicotyledonenhölzer in den Thonen von Suffelnheim, Bischweiler, Marienthal und Gries (alle im Waldgebiet von Hagenau gelegen) zum Theil auf hierhin gehörige Vorkommnisse zu beziehen.

Anschein nach über grosse Flächenräume sich wesentlich gleich bleibende Zusammensetzung der pliocänen Ablagerungen im Oberrheingebiet möchte fast zu der Vermuthung verleiten, dass die Grenzen des Pliocänsees beträchtlich ausserhalb derjenigen des jetzigen Rheinthales gelegen haben könnten, wenn nicht einer solchen Annahme schon die Schwierigkeit entgegenstände, dass nach Untersuchungen[1] in den Maingegenden der Wasserspiegel zur Pliocänzeit einen (über 40 m) niedrigeren Stand hatte als zur Miocänzeit (mittleren Tertiärzeit), so dass man dann wohl auch gezwungen wäre, für unsere älteren tertiären Ablagerungen erst recht ein ursprüngliches bedeutendes Uebergreifen über das jetzige Rhein- und Mainbecken hinaus anzunehmen, was aber den gegenwärtigen Anschauungen widersprechen würde.

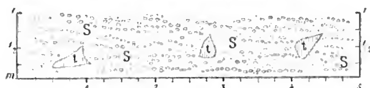
B. Altdiluviale geröllführende Schichten.

Im Vorlande der Vogesen, z. B. auf den Vorhügeln bei Zabern, ferner in der Gegend von Niederbronn sowie Fröschweiler (bei Wörth)[2] treten in grosser Verbreitung mehr oder weniger geröllreiche Sande auf, welche denen von Hagenau und Riedselz nicht unähnlich sehen und sich im allgemeinen hauptsächlich durch etwas unreinere, schmutzigere Färbungen von denselben unterscheiden lassen. Gangquarze, welche jedoch etwas vollkommener gerundet sind, spielen auch hier unter den Geröllen neben Hornsteinen und Quarziten aus dem mittleren Muschelkalk sowie Sandsteingeschieben aus dem Buntsandstein eine grosse Rolle, und ebenso sind thonige Einschaltungen, welche jedoch gleich den Sanden unreinere Färbungen als in den jungtertiären Bildungen zu zeigen pflegen, nicht selten. Sie treten manchmal in recht eigenthümlicher Weise, nämlich in Form von eckigen Fetzen (Fig. 5) in den Sand- und Geröllmassen eingelagert, auf, wie wenn es losgerissene Stücke einer älteren, in der Nachbarschaft anstehenden thonigen Schicht wären. Mächtige Quarzitgerölle von zuweilen 1—2 dm Durchmesser, welche wohl nicht aus den Vogesen hergeleitet werden können und hinsichtlich ihrer Abstammung

1. Kinkelin 1889, 1. 63.
2. Nach Beobachtungen von L. van Werveke.

ebenso schwer zu deuten sind wie ähnliche Gerölle in den als Jungtertiär beschriebenen Kiesablagerungen, wären ausserdem etwa noch hervorzuheben. Organische Reste scheinen zu fehlen. Von den Vorhügeln aus lassen sich diese Bildungen in den Thälern bis gegen die Rheinniederung hin verfolgen. Im Zornthal sind sie z. B. bei Hochfelden und weiterhin bei Brumath unweit der Einmündung des Thales in die eigentliche Rheinebene vielfach in grossen Kiesgruben aufgeschlossen.

Fig. 5.
Profil in der Kiesgrube NNW von Krautweiler bei Brumath, nördlich von der Esmengardshütte.



S = Gelblicher Sand mit Kies. t = Weisslicher, sandiger Thon.

Den soeben angegebenen Merkmalen entsprechend scheinen sich diese Ablagerungen, welche augenscheinlich zum grossen Theil auf Kosten der tertiären Sande und Sandthone gebildet wurden, am besten mit denjenigen vergleichen zu lassen, welche im Rheingau und in der Wetterau den pliocänen Bildungen im Alter zunächst folgen, am Südrand des Taunus noch in Höhen von mehr als 300 m über dem Meeresspiegel auftreten und als ältestes Diluvium angesprochen werden. In dem wichtigen Diluvialprofil von Mosbach bei Wiesbaden, welches in der Literatur über die diluvialen Bildungen des Mainzer Beckens so viel genannt ist, und auf welches wir uns des Vergleiches halber auch hier noch mehrfach zu beziehen haben werden, sind es die tiefsten daselbst angeschnittenen Schichten, die sog. «Taunusschotter», welche hier angeschlossen werden. Da sie grosse, scharfkantige, wohl auf Eisschollen transportirte Blöcke enthalten, so setzt man sie mit der ersten oder sog. grossen Eiszeit in Verbindung, und wir werden uns bis auf weiteres auch die hier erwähnten elsässischen Vorkommnisse mit diesem Abschnitt der Diluvialzeit in Beziehung denken können, da die damalige grossartige Entwickelung der

Gletscher eine bedeutende Geröllführung der Gewässer im ganzen oberrheinischen Tieflande verursacht haben wird und bis jetzt wenigstens keine sonstigen Geröllablagerungen daselbst bekannt sind, welche auf jene Periode bezogen werden könnten. Vielleicht gehört auch nur ein Theil dieser Massen, welcher sich aber zur Zeit noch nicht abtrennen lässt, hierhin.

Bemerkenswerth erscheint, wofern es sich hier thatsächlich um diluviale Absätze handelt, der gleichmässige Charakter derselben, welcher auf einen gewaltigen, wenigstens anfangs in hohem Niveau längs des Gebirges dahin fliessenden Strom hinzuweisen scheint, während uns die weiter unten zu beschreibenden jüngeren diluvialen Geröllablagerungen (vergl. Vogesensande) durch ihre je nach dem Thal, in welchem sie auftreten, wechselnde Zusammensetzung deutlich bekunden, dass sie Anschwemmungen sind von Nebenflüssen des Rheins aus einer späten Zeit, als letzterer sich längst, wohl veranlasst durch das Fortschreiten der Senkungen, in die Mitte des mehr und mehr stufenartig sich herausbildenden Tieflandes zurückgezogen hatte. Die Bedeutung dieser Schichten und ihre Altersstellung im System kann, zumal uns noch keinerlei organische Spuren aus denselben bekannt sind, jedenfalls nur als sehr unvollkommen aufgeklärt betrachtet werden. Da sie jedoch neben dem Löss (einschliesslich des Sandlöss) die bedeutendste Rolle im oberrheinischen Tieflande zu spielen scheinen, so konnten sie hier nicht wohl übergangen, sondern mussten der Vollständigkeit halber kurz besprochen werden.

Eines der Hauptverbreitungsgebiete dieser vielfach von Löss oder Lehm bedeckten Ablagerungen wird durch die Ausdehnung der grossen Waldungen östlich von Zabern bezeichnet. In dem Profil Fig. 1 auf Taf. VI konnte das Auftreten derselben in der Zaberner Gegend noch mit zum Ausdruck gebracht werden, da die Profillinie nicht direct durch Maursmünster selbst, sondern etwa halbwegs zwischen hier und Zabern hindurch gelegt wurde, was bei einer Vergleichung des Profils mit der geologischen Karte zu berücksichtigen ist.

Die sehr verschiedene Höhenlage, in welcher sowohl diese als auch die muthmaasslichen pliocänen Bildungen auftreten —

letztere gehen im Unter-Elsass an manchen Orten bis über 270 m hinauf, während sie z. B. bei Brumath nur in 150 m Meereshöhe liegen — mag auch hier in ähnlicher Weise, wie dies für das Mainzer Becken angenommen wird, zum Theil auf Senkungen, welche bis in die Diluvialzeit hineinreichen, zurückzuführen sein. Bei der beträchtlichen Mächtigkeit, welche ihnen zuzukommen scheint, ist jedoch zu berücksichtigen, dass Auswaschungen während einer Erosionsperiode, deren im Verlaufe der Diluvialzeit offenbar mehrere mit Aufschüttungsperioden abgewechselt haben, allein schon ganz erheblich verschiedene Höhenlagen jener Massen bedingen können. Ganz unzweideutige Anhaltspunkte nach der einen oder der anderen Richtung liegen bis jetzt nicht vor.

C. Interglaciale Sande.

Die nächstjüngsten Bildungen, deren Stellung in der Reihenfolge der Schichten durch Lagerungsverhältnisse und organische Einschlüsse näher bestimmt ist, sind graue Sande, welche als interglacial bezeichnet werden, womit ausgedrückt sein soll, dass ihre Ablagerung zwischen der ersten und zweiten (bezw. der vorletzten und letzten) Eiszeit erfolgt zu denken ist. Dieselben finden sich zwischen Hangenbieten und Achenheim, in gerader Linie etwa 8 km westlich von Strassburg (vergl. Taf. VII), am Rande der 60 m hohen Terrasse, welche daselbst die Breuschniederung begleitet, aufgeschlossen. 600 m nordöstlich vom Nordende des erstgenannten Ortes bietet der Steilabsturz dieser Terrasse gegen den Breusch-Kanal wohl das schönste Diluvialprofil im ganzen Rheinthal, dessen interessante Schichtenfolge bereits in eingehendster Weise untersucht und beschrieben ist (Andreae 1884, 2.) und auch hier etwas näher besprochen zu werden verdient. Die Skizzen Fig. 6 und 7 auf Seite 225 nebst den beigefügten Erklärungen dürften eine ganze Reihe von Einzelheiten dieses hochinteressanten Aufschlusspunktes bereits genügend veranschaulichen, und wo wir in späteren Abschnitten auf denselben noch zurückzukommen genöthigt sein werden, wird dies daher mit kurzen Hinweisen geschehen können[1].

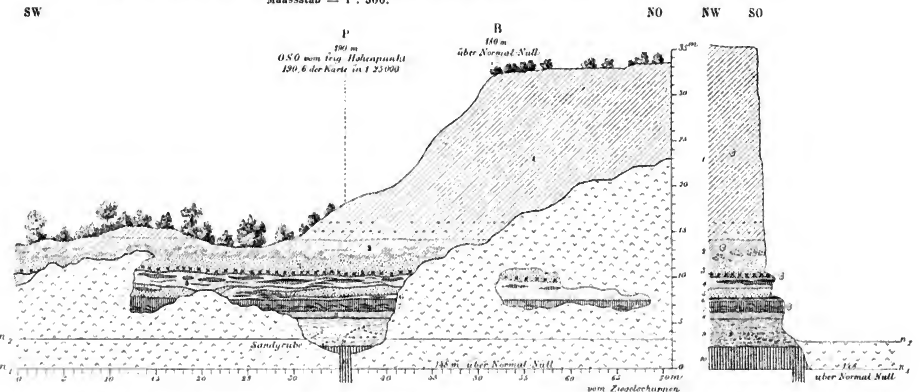
1. Der Aufschlusspunkt, welcher eine Besichtigung auch für den blossen Lieb-

Fig. 6.

Profil am Absturz der Diluvial-Terrasse zwischen Hangenbieten und Achenheim.

Maassstab = 1 : 500.

Fig. 7.



n_1 = Niveau der Breuschniederung. n_2 = Niveau der Aufschüttung vor der Sandgrube. 𝔊 = mehr oder weniger reich an Schneckenschalen.

1 Löss mit Landschnecken. 2 Sandlöss mit Süsswasser- und Landschnecken. 3 Rother Diluvialsand (Vogesensand). Der unterste 0,1 m besonders grobkörnig, mergelig und sehr reich an Schneckenschalen. 4 Lössartige Bank, mit dünnen Lagen oder schmalen Bändern von grauem Mergel sowie mit plattigen Mergelconcretionen. 5 Rother, zum Theil sehr grobkörniger, grandiger Diluvialsand (Vogesensand). 6 Lössartige Bank, geschichtet, ähnlich wie 4 gebändert und mit plattigen Concretionen oder zusammenhängenden dünnen Lagen von hartem, grauem Mergel. 7 Hellblaugrauer Diluvialmergel, nach unten häufig dunkelgelb bis braun gebändert, sehr reich an Schnecken, namentlich Wasserschnecken. 8 Mergelsand (oder Sandmergel), graugelb, fossilleer. 9 Grauer, glimmerreicher Diluvialsand, mit kleinen Thoneisensteinconcretionen, reich an Schneckenschälchen. 10 Grauer Sandmergel (bis Mergelsand), ähnlich 7, aber sehr sandig, 0,8 m über Tage anstehend beobachtet, ausserdem 3 m tief unter Tage erbohrt. Schuttmassen.

Der 3 m mächtige graue Diluvialsand (Schicht 9 in den Figuren) wird zu verschiedenen Zwecken gegraben und ist lediglich in Folge hiervon an der angegebenen Stelle deutlich ausstreichend zu beobachten, während er etwas weiter südlich und nördlich fast überall nebst den nächsthöheren Schichten durch herabgestürzte Lössmassen verdeckt ist. Letztere erscheinen in steiler Böschung dem Ausgehenden der Schichten vorgelagert, so dass sie meist nur noch von dem ächten Löss (1) in senkrechter Wand überragt werden, wie es uns der rechte Theil der Fig. 6 verdeutlicht. Der Sand gleicht durch seine Zusammensetzung aus feinen grauen bis gelblichen Quarzkörnchen und hellen Glimmerblättchen sehr dem alluvialen Rheinsand der Strassburger Gegend. Er ist wie dieser kalkhaltig und zeigt sich manchmal durch den Kalkgehalt zu

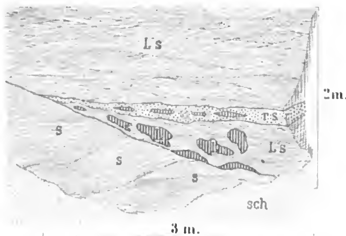
---

haber geologischer Studien sehr lohnt, ist leicht von der Eisenbahnstation Enzheim oder von der Endstation Wolfisheim der Strassenbahn aus zu erreichen. Im letzteren Falle trifft man nach etwa 3/4 stündiger Wanderung auf der Landstrasse über Oberschäffolsheim in Achenheim ein und folgt, den Ort am Südende zwischen prächtig aufgeschlossenen, hohen Lösswänden verlassend, dem südwestlich von der Mühle durch die Weinberge abwärts führenden Feldwege, welcher sich unten in einem dicht neben dem Kanal herlaufenden, auf der 25 000-theiligen Karte (Blatt Geispolsheim) nicht angegebenen Fusswege fortsetzt. Die Stelle, auf welche sich die Profilansicht Fig. 6 bezieht, und deren Lage aus der Uebersichtskarte VII ungefähr zu ersehen ist, befindet sich gerade gegenüber der auf der 25 000-theiligen Karte verzeichneten Hopfenpflanzung, unmittelbar nordöstlich von dem jetzt daselbst befindlichen Ziegelschuppen. Wie die der Skizze beigesetzten Maassstäbe erkennen lassen, ist dieselbe nicht in perspectivischer Darstellung gehalten, so dass die Mächtigkeiten der verschiedenen über einander folgenden Bildungen im richtigen Verhältniss zu einander erscheinen. Vom Fusse des fast senkrechten Absturzes aus gesehen, erscheint die hohe Lösswand zur Rechten in Folge der durch die Perspective bewirkten Verkürzung der Umrisse verhältnissmässig sehr niedrig, die dem Auge näher liegende, aus Sanden und Sandlöss gebildete Wand zur Linken dagegen verhältnissmässig sehr hoch, so dass man von diesem Standpunkte aus die Mächtigkeit des Löss an dieser Stelle wohl immer weit unterschätzen würde.

Fig. 7 giebt einen Durchschnitt der Schichten quer zum Verlauf des Gehänges an der in Fig. 6 mit P bezeichneten Stelle. Doch ist die Mächtigkeit des Löss (1) auf 21 m ergänzt, da dieselbe nur etwa 60 m nordöstlich von P diesen Betrag erreicht. Die einzelnen Schichten sind in beiden Figuren mit denselben Zahlen bezeichnet und auch sonst in möglichst ähnlicher Weise dargestellt wie in der durch A. Andreae in seiner Abhandlung über den Diluvialsand von Hangenbieten (1884, Taf. bei S. 11) von diesem Punkte bereits mitgetheilten Profilskizze, um den Vergleich mit letzterer zu erleichtern, deren Uebersichtlichkeit dadurch etwas beeinträchtigt wird, dass die in Zahlen richtig angegebenen Mächtigkeiten nicht auch im richtigen Maassstabe wiedergegeben sind.

unregelmässig-plattigen Massen von Kalksandstein verkittet. Ferner lässt er sehr feine, vielfach ausgezeichnet «ungleichförmige Schichtung» erkennen und enthält reihenweise eingelagert concentrisch-schalige Thoneisensteinconcretionen mit dunkler Brauneisensteinkruste von elliptischem Querschnitt und meist 2—3 cm grösstem Durchmesser. — Nur wenig von der Stelle des Profils nach Achenheim zu ist gegenwärtig eine Sandgrube aufgeworfen, in welcher der graue Sand ausserordentlich fein und meist geneigt geschichtet sowie vielfach innig mit Lösssubstanz gemischt erscheint, wodurch er eine gelblich graue Farbe erhält. Man sieht hier, wie es die Fig. 8 zeigt, zu unterst reinen grauen Sand (s), während im übrigen ebensolcher und mehr oder minder mit Lösssubstanz unter-

Fig. 8.



S = Grauer Sand mit einzelnen Schnecken. Ls = Mit Lösssubstanz untermischter und dadurch gelblichgrauer Sand. rs = Rother grandiger Sand mit etwas grauem Sand und Lössmaterial vermischt, reich an Schnecken. L = Löss, schwach bis sehr stark mit grauem Sand gemischt, mit einzelnen Schnecken.

mischter in äuserst dünnen Lagen mit einander abwechseln (Ls). An der Grenze gegen den reinen Sand treten in dem lösshaltigen fetzenartige Einlagerungen von Löss (L) auf, welcher die für den typischen Sandlöss charakteristische, etwas dichtere Beschaffenheit zeigt und theilweise stark sandhaltig ist. Derartige, offenbar von benachbarten Stellen, an welchen sich schon einmal Lössmaterial in Mischung mit Sand niedergeschlagen hatte, eingeschwemmte Lössmassen erscheinen auch in einer den gelbgrauen Sanden einge-

schalteten, kleine Gerölle führenden Schicht von rothem Sand (rs). Sie sind deshalb interessant, weil sie mit Rücksicht auf unsere späteren Ausführungen bezüglich des Sandlöss als Andeutung einer mit den interglacialen Sanden ungefähr gleichalterigen oder sogar einer vergleichsweise noch älteren Lössbildung aufgefasst werden könnten.

Auch an der Stelle, auf welche sich die Profilansicht Fig. 6 bezieht, treten im Hangenden der grauen Sande, d. i. über denselben, graugelbe glimmerige Mergelsande (8) auf, welche ihre mergelige Beschaffenheit der mehr oder weniger reichlichen Vermischung mit Lössubstanz verdanken. Sie sind hier 0,7—0,8 m mächtig, zeigen namentlich nach unten eine sehr feine gewundene Schichtung und gehen durch Anreicherung des Lössgehaltes stellenweise in lockere Sandmergel über. Auf diese Schicht folgt dann nach oben ein 1,2—1,4 m mächtiger, hellblaugrauer plastischer Diluvialmergel (7), welcher in der unteren Hälfte vielfach durch dunkelgelbe bis braune, theilweise einen gewundenen Verlauf zeigende Streifen von offenbar lössartiger Substanz gebändert erscheint und an der Grenze gegen Schicht 8 schwarzbraune Flecken aufweist. Da der graue Diluvialsand auch von einer ganz ähnlichen, nur viel sandigeren Schicht (10) unterlagert wird, deren Liegendes bei einem Bohrversuch in fast 4 m Teufe unter dem Sande noch nicht erreicht wurde, so erscheint hier letzterer als Einlagerung in den grauen Diluvialmergeln.

Der graue Mergel (7) und der graue Sand (9) sind beide reich an Schalen von Schnecken (und kleinen Muscheln), welche in ersterem sowohl der Art als auch der Zahl nach vorwiegend wasserbewohnenden, in letzterem hingegen der Mehrzahl nach landbewohnenden Thieren angehören. Vor allem ist von hervorragendem Interesse die Fauna des Sandes, welche uns besonders in dünnen Schichten von etwas gröberem Korn, wie sie wohl der diluviale Rhein bei Hochwasser zusammengespült haben mag, erhalten geblieben ist. Diese sehr eingehend untersuchte Fauna (Andreae 1884, 2. 18—23, 30—50) umfasst nicht weniger als 79 Arten von Weichthieren, und zwar 71 Schnecken- und 8 kleine Muschelarten (Zweischaler), unter welchen sich im ganzen 48 Land- und

31 Süsswasserbewohner befinden. 5 % der Arten sind bereits ausgestorben, und 15 % aus dem Oberrheingebiete ausgewandert oder in ihm erloschen, während 14 % derselben gegenwärtig im Oberrheingebiete nur noch eine untergeordnete Rolle spielen.

An den ausgezeichneten Hochufern, mit welchen die zwischen Mothern und Lauterburg sich ausbreitende Diluvialterrasse gegen die Rheinniederung abstürzt, streichen überall unter dem Löss bezw. Sandlöss, welcher an der Oberfläche der Terrasse zu Tage tritt, vorwaltend graue, mehr oder weniger geröllreiche und oft zu dünnen, unregelmässig begrenzten Platten von Kalksandstein (vergl. Daubrée 1852, pl. 4, fig. 73) verkittete Sande aus. Sie werden (Fig. 11, S. 255, SG) durch eine graue, thonige Bank (T) von den aus rothem Sand und Löss zusammengesetzten Schichten (SL"), welche den oberen Theil des Steilgehänges bilden, getrennt und schliessen in verschiedenen Höhenlagen Bänke von theils reinem, theils sehr stark mit Sand vermischtem Lössmaterial ein. Lösspuppen und plattige Concretionen sind in diesen letzteren sehr häufig. Auch in bestimmten geröllreichen Lagen der grauen Sande trifft man nicht selten zahlreiche lösspuppenähnliche Knollen mit bräunlicher Rinde neben plattigen Kalkmassen an. Neuerdings hat sich in den Sanden an mehreren Stellen eine noch der Untersuchung harrende Schneckenfauna nachweisen lassen, und bei der sonstigen Aehnlichkeit der Verhältnisse hier und bei Hangenbieten ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch die grauen Sande von Mothern und Lauterburg interglacialen Alters sind. Interessant ist jedenfalls, auch wenn es sich hier schon um etwas jüngere Ablagerungen, nämlich solche vom Alter der Vogesensande, welches allein noch in Betracht kommen kann, handeln sollte, das Auftreten von Lössbänken innerhalb einer mächtigen Aufschüttung von zum Theil sehr grobem, sandigem und kiesigem Material.

Den Hangenbietener grauen Sanden wesentlich gleichalterige Ablagerungen kennt man weiter rheinabwärts von Bruchsal, von Mauer unweit Heidelberg, Schönberg a. d. Bergstrasse und Kleinert a. d. Gersprenz, ferner von Darmstadt und vor allem von verschiedenen Stellen der Diluvialterrassen am Südrand des Taunus in der Gegend von Nieder-Walluf unterhalb Mainz bis Weilbach

zwischen Mainz und Frankfurt. Hier ist es im besonderen das bereits oben genannte Diluvialprofil von Mosbach zwischen Wiesbaden und Mainz, von welchem die Kenntniss dieser Ablagerungen im oberrheinischen Becken überhaupt ausgegangen ist. Ueber dem schon kurz erwähnten Taunusschotter, einer 4—5 m mächtigen, wesentlich aus Taunusgesteinen sich zusammensetzenden und zuweilen Buntsandsteinblöcke einschliessenden Geröllablagerung, welche noch keine organischen Reste geliefert hat und, wie wir sahen, zum ältesten Diluvium gerechnet wird, erscheint hier zunächst eine wenig dicke Schicht von diluvialen Maingeröllen mit Blöcken, welche gleich denen im Taunusschotter schon ihrer Scharfkantigkeit wegen nicht wohl durch das Wasser transportirt worden sein können und daher ebenfalls als auf Eisschollen angetrieben betrachtet werden. Sie würden also auf eine Erniedrigung der Temperatur zur Zeit ihrer Ablagerung hinweisen. Auf diese Schicht, welche zahlreiche Schalen von Flussmuscheln einschliesst, folgen erst die sog. «Mosbacher Sande», sehr feine, graue, kalkhaltige Sande, welche wie die von Hangenbieten augenscheinlich auf den diluvialen Rhein zurückzuführen sind. In dieselben schalten sich, Jahresringen vergleichbar (KINKELIN 1889, 1.), röthliche Streifen gröberer, kiesiger Sande von mainischem Ursprung in ähnlicher Weise ein wie röthliches Material der diluvialen Breusch hin und wieder in die grauen Sande von Hangenbieten. Die grobkörnigen Streifen sind auch hier hauptsächlich die Lagerstätten einer ausserordentlich reichen Conchylienfauna, zu welcher noch, namentlich an der Grenze gegen die Maingeröllschicht, eine gleichfalls reiche Säugethierfauna in Knochen-, Geweih- und Zahnresten hinzukommt. Unter nicht weniger als 93 Arten von Schalthieren befinden sich einige nordisch-alpine und ein stärkerer Procentsatz ost- und nordostdeutscher Formen. Ganz merkwürdig aber ist die Säugethierwelt dieser Ablagerung, welche, nach den heutigen verwandten Arten zu urtheilen, sehr verschiedene klimatische Verhältnisse fordert. Sie enthält neben *Elephas antiquus* (welcher als der grösste der ausgestorbenen europäischen Elephanten betrachtet wird) und einem Flusspferd, *Hippopotamus major*, dessen Reste hauptsächlich für das Pliocän charakteristisch sind und somit

einen sehr alterthümlichen Typus der europäischen Fauna darstellen, das Renthier, das Mammuth und das Murmelthier und setzt sich mithin aus einer eigenthümlichen Mischung von südlichen und nordischen bezw. alpinen Formen zusammen.

Die Mosbacher Sande haben vor dem Absatz der nächsthöheren Schichten eine beträchtliche Abtragung durch Ausschwemmung erfahren, so dass man mehrfach Sandlöss in flachen weiten Thalrinnen derselben abgelagert findet, vor dessen Absatz also seit demjenigen der Sande schon in Anbetracht dieser Lagerungsverhältnisse ein ziemlich langer Zeitraum verstrichen sein muss (KINKELIN 1889, 1. 115, 124, 125). Bei Mosbach selbst schwankt die Mächtigkeit der über der Maingeröllschicht aufgeschütteten Sande in Folge des welligen Verlaufs der Oberfläche der letzteren zwischen 4 und 16 m.

Zwischen den altdiluvialen geröllführenden Bildungen, welche oben bereits beschrieben wurden, und den nunmehr zu beschreibenden, mehr oder weniger eng mit der zweiten (jüngsten) Eiszeit zusammenhängenden Ablagerungen (diluvialer Rheinkies, Vogesensand und Sandlöss) schaltet sich im Elsass noch eine Lössablagerung ein, deren Vorhandensein, obwohl sie, auch oberflächlich, vielleicht eine erhebliche Verbreitung besitzt, bisher der Beobachtung entgangen war, und von welcher sich noch nicht mit Bestimmtheit angeben lässt, ob sie älter oder jünger als die interglacialen Sande bezw. etwa gar zum Theil älter, zum Theil jünger sein mag. Die Verhältnisse dieser gewiss sehr bemerkenswerthen älteren, wahrscheinlich interglacialen Lössformation, welche auf den altdiluvialen Kiesen meist discordant aufzulagern scheint, lassen sich am besten im Zusammenhange mit der Darstellung des oben allein erwähnten, dem Vogesendiluvium und Sandlöss aufgelagerten Löss verstehen, und sie sollen daher zusammen mit letzterem weiter unten beschrieben werden.

D. Rhein-Diluvium.

Die mit Sand untermischten Geröllmassen, welche man in der breiten Niederung zu beiden Seiten des Rheins bei Strassburg allenthalben wenig unter der Oberfläche antrifft, und welchen rhein-

aufwärts wie rheinabwärts mächtige, den Untergrund der Rheinebene bildende Massen von Flussschotter entsprechen, reichen bis in unbekannte, jedenfalls sehr beträchtliche Tiefe. Sie waren selbst bei der zu Strassburg in den Jahren 1830 und 1831 zum Zweck der Herstellung eines artesischen Brunnens bis zu einer Tiefe von 48,75 m ausgeführten Bohrung noch nicht durchsunken.

Das Material stammt aus den Alpen, dem Jura, den Vogesen und dem Schwarzwalde und besteht in buntem Wechsel aus verschiedenen Abarten von Quarzit, Kalkstein, Granit, Gneiss, Porphyr, Sandstein, Grauwacke u. s. w., wobei die aus den Vogesen und dem Schwarzwalde herzuleitenden Gerölle, welche einen kürzeren Weg zurückgelegt haben, manchmal noch weniger abgerundete Kanten und Ecken erkennen lassen. Die meist blaugrau gefärbten Kalksteine bilden gleich den Schiefergesteinen flache Geschiebe, während die übrigen widerstandsfähigeren oder härteren Gesteinsarten einen mehr rundlichen bis elliptischen Querschnitt der betreffenden Geschiebe bedingen. Die flach bis ellipsoidisch geformten Schotterelemente sind sehr zahlreich vertreten, was bekanntlich im allgemeinen als ein charakteristisches Merkmal für Flussschotter gegenüber den im Meere oder in Binnenseen abgelagerten Kiesen gelten kann. Wo sich deutlich abgeflachte Geschiebe, mit dem Schwerpunkt nach vorn gerichtet und nach rückwärts (d. h. in einem dem ehemaligen Lauf des Wassers entgegengesetzten Sinne) geneigt, dachziegelförmig über einander geschoben zeigen, tritt die sog. «Schotterung» in die Erscheinung, welche die Richtung der die Geschiebe ehemals vorwärts bewegenden Strömung erkennen lässt (vergl. Daubrée 1850, pl. III, fig. 2).

Bei Strassburg sind die Gerölle meist haselnuss- bis faustgross, erreichen jedoch noch vielfach die zu Pflastersteinen geeignete Grösse. Rheinabwärts werden sie immer kleiner, so dass sie bei Germersheim die Grösse eines Hühnereies, bei Mannheim aber diejenige einer Haselnuss im allgemeinen nicht überschreiten. Rheinaufwärts hingegen nehmen sie in entsprechender Weise an Grösse zu und erreichen bei Basel, wo sie auf der linken Seite des Flusses in mehreren Terrassen über einander auftreten (Daubrée

1850, Taf. II und Taf. III, Fig. 6), wenn auch nicht häufig, noch die Grösse eines Menschenkopfes.

Bei der Legung der Wasserfänge längs der Front des Neuen Bahnhofs in Strassburg wurden die hier von diluvialem Breuschsande überlagerten Rheinkiese stellenweise durch Kalkmasse zu festem Conglomerat verkittet angetroffen. Auch am Umleitungskanal in der Nähe der Ill treten 2 m tief unter dem Wasserspiegel solche Geröllagen auf, wie bei der Herstellung des Brunnens am Wärterhaus daselbst festgestellt wurde. Die Ueberlagerung von Rheinkies durch Vogesensand oder -Kies, welcher seinerseits wieder von Löss (Sandlöss) bedeckt wird, hat sich auch vielfach bei Brunnengrabungen zu Schiltigheim und ebenso zu Hönheim ergeben, und für den Schwarzwald- und Jurakies der Baseler Gegend ist von DAUBRÉE (1850, Taf. III, Fig. 15 und 16) das gleiche Lagerungsverhältniss beobachtet.

Der grau gefärbte, etwas kalkhaltige Sand füllt bei Strassburg im allgemeinen nur die Zwischenräume zwischen den ziemlich dicht auf einander gepackten Geröllen und Geschieben aus. Indess schalten sich hin und wieder Bänke von reinem Sand oder solche von Mergel zwischen den Geröllmassen ein, wie in dem bei Gelegenheit der oben erwähnten Bohrung ermittelten Profile. Auch bei der Ausgrabung des Umleitungskanals wurde am Wärterhaus südlich des Hospitalthores in einer Tiefe von 7,5 m eine Mergelbank (Flussschlick) im Diluvialkies eingelagert angetroffen, welche etwa bis zu 8 m Tiefe unter der Oberfläche anhielt, also beiläufig 0,5 m mächtig war.

Bekannt ist das Vorkommen von kleinen, sehr dünnen Goldblättchen in dem Sande zwischen den Geröllen. Bei Hochwasser wird das Gold mit dem Kies umgeschwemmt und findet sich nachher etwas unterhalb von frisch eingerissenen Uferstellen oder abgeschwemmten Inseln in den neu entstandenen Kiesbänken, den sog. «Goldgründen», und zwar besonders in ganz bestimmten Theilen derselben angereichert. Nach DAUBRÉE scheint der Goldgehalt bei den in der Rheinniederung sich ausbreitenden Kiesmassen allgemein zu sein, und nach der Ansicht der Goldwäscher stammt das Edelmetall aus einer bestimmten, mit Sand untermischten Kies-

schicht, welche nicht tief unter der Oberfläche in der Rheinniederung lagert. Der Höchstgehalt des aus dem Rheinbett entnommenen Kieses an Gold bleibt nach den Versuchen von Daubrée noch unterhalb $^7/_{10}$ Millionstel des Gesammtgewichtes, und der mittlere Gehalt beträgt zwischen Rheinau und Philippsburg nur 8 Billionstel. Auch da, wo der Rheinkies von Löss überlagert wird, ist er nach Daubrée goldhaltig. Am beträchtlichsten zeigt sich die Goldführung des Rheins zwischen Basel und Mannheim, und es ist die Gegend zwischen Daxland bei Karlsruhe und etwas oberhalb Kehl, woselbst die Goldgewinnung hauptsächlich betrieben wurde. Der Name «Goldscheuern», welchen ein Dorf auf der rechten Rheinseite oberhalb Kehl führt, erinnert noch an die bedeutenden Goldwäschereien, welche die Strassburger in früheren Jahrhunderten daselbst hatten.

Hier müssen wir noch eine kurze Betrachtung über die Altersverhältnisse des Rheinkieses, welche schwierig zu beurtheilen sind, einfügen. Die auf Taf. VI in Fig. 2 angewendete Bezeichnung der diluvialen Rheingerölle als wahrscheinlich glacial dürfte nur für die höheren Lagen derselben zutreffend sein. Da nämlich der Rhein mit Unterbrechungen während der ganzen Diluvialzeit Schicht auf Schicht allmählich abgelagert haben wird, so können seine Absätze je nach der Tiefe, in welcher sie jetzt liegen, den verschiedensten Abschnitten dieser Periode angehören, ohne dass sich dies in der Zusammensetzung der Massen besonders auffallend bemerklich zu machen braucht; es werden sich mit anderen Worten auch solche von vorglacialem Alter darunter befinden. So erhielt Lepsius (1883, 160) aus den grauen diluvialen Rheinsanden und -Kiesen, welche man bei der Anlage des städtischen Wasserwerkes sieben Kilometer südwestlich von Darmstadt in den zu diesem Zwecke niedergebrachten Brunnen durchsunken hatte, «aus den Tiefen von 70—74^m mit dem Ventilbohrer gefördert, eine grosse Menge von Schaalen des *Unio batavus* Nils., eine grössere Anzahl von *Valvata contorta* Menke und *Valvata naticina* Menke, dann *Cyclas solida* Norm., *Ancylus fluviatilis* Müll. und *Helix arbustorum* L., also eine Fauna, wie sie in den gleichen Fluss-Sanden bei Mosbach liegt».

Dass ein Theil der Rheinkiese auf die Eiszeit zu beziehen ist, dürfte schon durch die verschiedentlich in denselben aufgefundenen Mammuthzähne (DELBOS et KOECHLIN-SCHLUMBERGER II, 1867, 97—98) angezeigt sein. Im Rheinbett selbst ist man ziemlich häufig auf Knochen und Zähne von Pferden sowie vom Mammuth gestossen, und im Jahre 1750 wurde bei Abräumungsarbeiten auf dem Kleberplatz in Strassburg ein Rhinocerosbackzahn zu Tage gefördert (VOLTZ, Vestiges organiques, 1828)[1]. Anzunehmen aber, dass den Kiesmassen der Rheinebene bis in unmittelbare Nähe der Oberfläche ein glaciales oder gar ein noch höheres Alter zukomme, geht nicht wohl an. Man muss vielmehr vermuthen, dass nach erfolgtem Wiedereinschneiden der Gewässer durch den Löss und das Vogesendiluvium hindurch bis auf den älteren Rheinkies die Massen des letzteren eine von der Oberfläche aus mehr oder minder tief gehende Umlagerung erfahren haben, wenn nicht etwa gar anzunehmen ist, dass in der auf die jüngste Lössbildung folgenden Periode starker Erosion auch noch der Rheinkies bis zu nennenswerther Tiefe ausgefegt, und darauf eine ganz jung diluviale (bezw. altalluviale) Geröllablagerung bis zum Niveau der heutigen Rheinniederung aufgeschüttet worden sei[2]. Die aus dem so widerstandsfähigen Elfenbein bestehenden Mammuthstosszähne könnten eine mehrfache Umlagerung in manchen Fällen wohl überdauert haben und so möglicherweise durch Ausschwemmung aus älteren, zum Theil höher gelegenen Diluvialmassen in die jungdiluviale oder altalluviale Geröllbildung der Rheinebene gelangt sein. Die merk-

1. Von Interesse sind hier auch die Angaben von LEPSIUS (1883, 159—160) über Blöcke, welche bei der Anlage des Darmstädter Wasserwerkes in einem 8 m weiten und 20 m tiefen Versuchs-Brunnen neben der Riedbahn bei Griesheim (westlich von Darmstadt) gefördert wurden. «Einzelne Blöcke von Bunt-Sandstein und Muschelkalk von 0,3—1 m Durchmesser waren wenig abgerundet und wurden vermuthlich durch Eisschollen im Rheine hierher transportirt.» Wenn auch ein derartiges Vorkommen von Blöcken wohl nicht immer nothwendigerweise mit einer Eiszeit in Beziehung zu setzen ist, so bleibt es immerhin bemerkenswerth, dass dieselben in höherem Niveau auftreten als die oben aus derselben Gegend erwähnte, auf ein interglaciales Alter hinweisende Fauna.

2. Vergleiche die Ansichten HONSELL's über die auffüllende Thätigkeit des Rheins unterhalb des Kaiserstuhls vor der Regulirung, S. 313.

würdige Beobachtung eines polirten und durchbohrten Steinbeils, welches nach dem gegenwärtigen Stande der prähistorischen Forschung wohl nur auf eine verhältnissmässig sehr nahe liegende Culturepoche des vorgeschichtlichen Menschen (auf die sogenannte jüngere Steinzeit) bezogen werden kann, 6 m tief im alten Rheingeröll von Rixheim bei Mülhausen (Ober-Elsass)[1], würde in Erwägung solcher Möglichkeiten mit unseren heutigen Anschauungen über das Alter ähnlicher Kunsterzeugnisse der Vorzeit wenigstens nicht mehr in unlösbarem Widerspruch stehen (vergl. auch BLEICHER 1890, 266).

Den bisher vorliegenden einschlägigen Beobachtungen entspricht es also wohl am besten, wenn wir die im allgemeinen ziemlich tief liegend zu denkende Hauptmasse des Rheindiluviums auch da, wo seine Altersstellung nicht zufolge von Ueberlagerung durch Vogesendiluvium bezw. Löss direct bestimmt ist, für älter, die der Oberfläche näher gelegenen Schichten desselben hingegen für jünger halten als Vogesendiluvium, Sandlöss und Löss. Nach DAUBRÉE (1850, 130) sind als sicher diluvial (offenbar in dem hier gemeinten Sinne) die tiefer als 8—10 m unter der Oberfläche der Ebene liegenden Kiesmassen zu betrachten.

Wohl die bedeutendste Entwickelung der Rheinanschwemmungen finden wir im Ober-Elsass, woselbst die Geröll- und Sandablagerungen, welche sich in dem Hügelland des Sundgaus sowie in den diesem letzteren terrassenartig vorgelagerten Ebenen, zwischen der schweizerischen und französischen Grenze einer- und dem Rhein anderseits, und dann weiter nordwärts zwischen Ill und Rhein bis in die Gegend von Markolsheim ausbreiten, auf der geologischen Karte des Département du Haut-Rhin (DELBOS et KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1865 u. 1866) als Rheindiluvium verzeichnet werden. Doch ist zu berücksichtigen, dass diese auf der genannten Karte nicht weiter gegliederten Massen wohl ganz verschiedenen Zeitaltern angehören. Die südwestlich, südlich und südöstlich von Altkirch auftretenden Geröllbildungen dürften schon

1. Vergl. MIEG in: Bulletin du musée historique de Mulhouse 1882, 37, mit Abbildung.

in Anbetracht ihrer bedeutenden Höhenlagen ein verhältnissmässig sehr hohes Alter besitzen und etwa den unter B abgehandelten «altdiluvialen geröllführenden Schichten» des Unter-Elsass entsprechen, vielleicht sogar jungtertiäre Schichten mit einbegreifen (vergl. Anhang). Sie würden demgemäss älter sein als die gesammte Masse des Löss. Hingegen sind die in breitem Streifen östlich der Linie Mülhausen-Colmar-Schlettstadt sich hinziehenden Geröllablagerungen des Rheins, welche die von der Bahnlinie Basel-Mülhausen theilweise durchschnittenen, ausgedehnten Waldungen der Hart bei Mülhausen tragen, einem Theil der Lössmasse gegenüber wohl als jünger zu betrachten, wie wir weiterhin noch sehen werden.

E. Vogesensand und Sandlöss.

Die Vogesensande bilden (vergl. Taf. VI, Fig. 2) mit dem Sandlöss zusammen vor allem eine breite Terrasse westlich von Strassburg, welche dicht am Ort (Kronenburg etwa 144 m über dem Meeresspiegel) nur 6 m über der Rheinniederung liegt, sich aber gegen die Ortschaften Ober-, Mittel- und Niederhausbergen hin allmählich bis zu ungefähr 20 m relativer Höhe erhebt (Mittelhausbergen etwa bei 155 m absoluter Höhe). Diese, die Schiltigheimer Terrasse, setzt sich jenseits der Breuschniederung (vergl. die geologische Uebersichtskarte Taf. VII) in der Lingolsheimer Terrasse fort, welche dieselben geologischen Verhältnisse aufweist, und es lässt sich vermuthen, dass letztere nach Süden bis gegen Schlettstadt hin und darüber hinaus in den niederen Theilen der ausgedehnten Terrasse herrschen, von welcher die Lingolsheimer nur als Theil zu betrachten ist. Recht deutlich sind die Sandlössschichten, von ächtem Löss überlagert, südlich von Kurzenhausen, am Westrande der Rheinniederung, in den von der Bahnlinie Strassburg-Weissenburg aus sichtbaren Gruben aufgeschlossen; in besonders ausgezeichneter Weise aber lassen sie sich nebst den Vogesensanden auf den Lauter-Terrassen zwischen Lauterburg und Weissenburg verfolgen. Im Ober-Elsass begleitet das Vogesendiluvium (Kies und Sand), vielfach von Lössbildungen bedeckt, den Vogesenrand in einem mehr oder minder breiten Streifen, dessen östliche Grenze von Schlettstadt bis oberhalb Mülhausen etwa

durch den Lauf der Ill und weiter südlich durch den Unterlauf der Larg (eines linken Nebenflusses der Ill) bezw. den Verlauf des Rhein-Rhone-Kanals gegeben ist.

a. *Vogesensand und Vogesenkies.*

Wir können uns hier in der Hauptsache auf eine etwas nähere Beschreibung der für das Vorkommen dieser Bildungen charakteristischen Verhältnisse, wie sie sich auf den Terrassen bei Strassburg darstellen, beschränken. Die tieferen Schichten dieser Terrassen werden, abgesehen von den unter C und D besprochenen Absätzen, hauptsächlich aus feldspathhaltigen, lebhaft braunroth gefärbten Sanden und röthlichem Kies gebildet. An der Zusammensetzung des letzteren betheiligen sich vorwiegend Trümmergesteine des Rothliegenden, Porphyr und Granit, ausserdem aber noch Hornblendegneisse, Grauwacken, Buntsandstein (namentlich Vogesensandstein) und isolirte Quarzgerölle oder Conglomerate des Vogesensandsteins. Kies und Sand, bei Strassburg beides Absätze der diluvialen Breusch, bilden abwechselnde, bis mehrere Decimeter mächtige Lagen, welche in der Regel bald auskeilen und häufig eine sehr deutliche sogenannte discordante Parallelstructur zeigen. Dieselbe, als «ungleichförmige Schichtung» schon oben bei der Beschreibung der interglacialen Sande (Seite 227) erwähnt, besteht darin, dass die einzelnen eine Kies- oder Sandbank aufbauenden Schichten nicht parallel mit den Begrenzungsflächen der Bank, sondern mit mehr oder weniger starker Neigung gegen dieselben abgesetzt erscheinen. (Vergl. Fig. 8, Seite 227 und Fig. 6, Seite 225, Schicht 9.)

Diese Sand- und Kiesablagerungen, welche sich durch ihre röthliche Färbung leicht von dem Rheindiluvium unterscheiden lassen, sind in der Nähe von Lingolsheim mehrfach durch Gruben, zur Gewinnung von Mauersand, gut aufgeschlossen. Sie treten nicht selten in wiederholtem Wechsel mit dünnen oder auch etwas mächtigeren Lössschichten, welche meist wohl auf kurze Erstreckung auskeilen, auf und gehen gewöhnlich durch allmähliche Aufnahme von lössartigem Material nach oben in einen reineren Löss, den eigentlichen «Sandlöss» über, welcher die Oberfläche der Schiltig-

heim-Lingolsheimer Terrasse bildet. So hat man westlich und südwestlich von Lingolsheim und auch im Ort selbst bei neuerdings ausgeführten Ausschachtungen unter einer meist 1,5—2 m mächtigen, nur selten nach unten ziemlich scharf begrenzten Decke von Sandlöss überall diluviale Breuschkiese und -Sande getroffen, welche bei 4—6 m Mächtigkeit noch nicht durchsunken waren und bis zu Tiefen von 3—5 m unter der Sandlössgrenze Lössbänke von zum Theil 1 m Mächtigkeit eingeschaltet enthalten. Zahlreiche bei einer solchen Gelegenheit zu Tage geförderte Knochen von diluvialen Säugethieren, welche möglicherweise neue interessante Aufschlüsse über die zur Zeit der Ablagerung der Vogesensande lebende Thierwelt hätten ergeben können, sind leider verloren gegangen. Von den im Vogesensande der Strassburger Gegend vertretenen Diluvialthieren verdienen hervorgehoben zu werden das fossile Pferd, dessen Reste weitaus am gemeinsten sind, das Mammuth (*E. primigenius*), von welchem man Zahnlamellen gleichfalls ziemlich häufig findet, und das Renthier. Dieselben Reste kennzeichnen eine durch grossen Reichthum an Knochen sehr interessante, dem Dreispitz bei Mutzig angelagerte Sandmasse, welche beim Bau der Breuschthalbahn dicht bei Hermolsheim angeschnitten wurde. Ausser den genannten Thieren zeigten sich hier noch Rhinoceros, Höhlenhyäne und Urstier (*Bos primigenius*) vertreten (Benecke 1878, 89; Andreae 1884, 2. 29). Nach der geringen Höhenlage über der Breuschniederung und nach seiner Beschaffenheit kann dieser, infolge von Ueberlagerung durch Löss mit einem Kalkgehalt versehene Sand offenbar nur als die Fortsetzung des diluvialen Breuschsandes der Lingolsheimer Terrasse betrachtet werden, welcher sich längs des Südrandes der Breuschniederung bis gegen Mutzig hin verfolgen lässt (guter Aufschluss in dem breiten Ausstich an der Bahnlinie südlich von der Haltestelle Dorlisheim[1]).

1. Man hat hier folgendes Profil: Löss 2—3 m; diluvialer Breuschsand mit Geröllen und Geschieben mit zum Theil auffallend scharfen Kanten, zu oberst etwas durch Kalk verkittet, 3—4 m, nach Osten flach einschiessend; schwarzgelber Letten (Lias?), etwa 1½ m unter der Sohle des Einschnittes anstehend, mit der Oberfläche ebenfalls nach Osten einschiessend.

In dem Profil von Hangenbieten, in welchem diluviale Breuschsande in sehr schöner, theilweise auskeilender Wechsellagerung mit geschichtetem Löss auftreten (Fig. 6, 7, Schicht 3—6), ist es eine dünne, an der Basis einer geschlossenen Sandmasse (der Schicht 3 in den Figuren) auftretende grobkörnige Lage, welche zwar noch keine Säugethierreste geliefert hat, aber sich durch einen grossen Reichthum von Schneckenschalen auszeichnet. Arten wie die hier vorkommende *Helix tenuilabris* (lebend im höchsten Norden Russlands) und eine Reihe anderer gehören zu den ausschliesslich oder vorwiegend nördlichen Formen. Diese Schalthierfauna ergänzt also in sehr interessanter Weise den mehr oder weniger scharf ausgesprochenen nordischen Charakter, welcher der ganzen Ablagerung der Vogesensande und des Sandlöss durch die darin erhaltenen thierischen Reste aufgeprägt ist. Den in der Strassburger Sammlung befindlichen, aus sandigem Löss von Sulz-Bad unweit Molsheim stammenden Murmelthierknochen wird man wohl ungefähr das gleiche Alter wie den Vogesensanden bezw. dem Sandlöss zuschreiben dürfen.

Auch an Spuren des Diluvialmenschen aus der Zeit dieser Bildungen fehlt es im Elsass nicht. Die Sammlung des Herrn Nessel in Hagenau enthält eine kleine, aus einer Sandgrube im Vogesendiluvium bei Harthausen südwestlich von Hagenau stammende, aus Silex geschlagene Pfeilspitze (Bleicher et Faudel 1878, p. 18 et pl. 1, N° 19), und das Altkircher Museum bewahrt einen langen Feuerstein-Spahn, welcher sich in der Gilardoni'schen Mergelgrube bei Altkirch in einer und derselben Ablagerung von Sand, Kies und Thon mit Mammuth-Stosszähnen zusammen gefunden hatte (Faudel et Bleicher 1888, 51—52).

Der westliche Theil von Strassburg — das St. Margarethenviertel, die ganze Gegend des neuen Bahnhofs und die Zaberner Wallstrasse — liegt noch im Gebiet der Sandlössterrasse, deren ehemalige Höhe hier namentlich infolge davon erheblich verringert ist, dass die Bewohner Strassburgs früher Jahrhunderte lang ihre Lehmgruben unmittelbar an der Stadt im Sandlöss hatten, wie ja auch gegenwärtig noch die grossen Ziegeleien bei Strassburg in Schiltigheim, Bischheim und Hönheim das Material zu den Backsteinen aus dieser Ablagerung entnehmen. Indem ferner anderseits

künstliche Aufschüttungen eine Erhöhung des ursprünglichen Niederungsgebietes der Altstadt um durchschnittlich mehrere Meter herbeigeführt haben, ist auf diese Weise der einstmals vorhandene Abfall der Lössterrasse nach der Rheinebene theils verschwunden, theils mehr oder weniger unkenntlich geworden. Aus der beigegebenen geologischen Uebersichtskarte der Umgebung von Strassburg ist der Verlauf der Grenze zwischen der oberflächlich aus Alluvialbildungen sich zusammensetzenden Niederung des Rheines einerseits und der Sandlössterrasse anderseits zu ersehen. Wenn man die Margarethengasse, beim Schlachthaus vorbei, nach der Ill hinunter geht, überschreitet man den hier noch deutlich hervortretenden Terrassenrand.

Ueberall im westlichen Theil der Stadt Strassburg trifft man demzufolge bei Aufgrabungen als tieferen Untergrund rothe Sande und röthlichen Kies. So wurde z. B. am Ende der Weissthurmstrasse in der Nähe des neuen Bahnhofs gelegentlich der Dohlenlegung nachfolgendes Profil bloss gelegt:

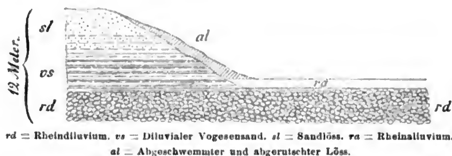
1) Löss, einschliesslich einer oberflächlichen Lage von Bauschutt . . . . 3,5 m
2) Rother Breuschsand, zum Theil innig mit Lösssubstanz gemengt. Ausserdem sind zahlreiche dünne Lössstreifen horizontal eingelagert . . . . 1,5 m
3) Kies, zum grossen Theil aus Breuschmaterial bestehend . . . . 0,2 m
4) Grauer Kies (Rheinkies) gerade erreicht

5,2 m

Am Weissthurmthor treten die rothen Breuschsande jetzt fast unmittelbar an die Oberfläche. Sie würden auch, ihren Lagerungsverhältnissen nach, überall nördlich und südwestlich bei Strassburg, am Abhang der Schiltigheimer und der Lingolsheimer Terrasse als ganz schmales Band unter dem Löss hervortreten müssen. Der leicht bewegliche Löss ist hier jedoch meist derart verschwemmt und verrutscht, dass er die rothen Sande völlig bedeckt. Die umstehende Skizze (Fig. 9) veranschaulicht dieses Verhältniss.

Eine beträchtliche oberflächliche Verbreitung gewinnen die Vogesensande am Ausgange des Zornthales, in dem von dem Herren-Wald und dem Brumather Wald fast ganz bedeckten Dreieck zwischen Reichstett, Hördt (am Westrand der Rheinniederung) und Stephansfeld bei Brumath. Hier, auf der «Reichstetter Terrasse», deren südlichster Zipfel noch auf Taf. VII zur Darstellung gelangt ist, sind es mehr oder weniger grobe Sande von bräunlichgelber bis röthlicher (oberflächlich manchmal weisslicher) Farbe mit eingeschalteten kiesigen Lagen oder wirklichen Geröllschichten. Die Sandkörner bestehen ganz vorwaltend aus Quarz, während unter den Geröllen hauptsächlich wohlgerundete Quarze, ferner Buntsandstein, Hornstein und Quarzit aus dem Muschelkalk vertreten sind. Hierzu kommen dann noch Carneol, Conglomerat aus dem Vogesensandstein,

Fig. 9.



rd = Rheindiluvium. vs = Diluvialer Vogesensand. sl = Sandlöss. ra = Rheinalluvium. al = Abgeschwemmter und abgerutschter Löss.

rhätischer Sandstein, und für die Gegend nördlich von Reichstett Granit, Porphyr, Porphyrbreccien, Hornblendegneiss. Die letztgenannten Elemente sind offenbar südlicher Herkunft und bezeichnen die südöstliche Grenze des diluvialen Zorndeltas gegen diejenige Masse des Vogesendiluviums, welche man sich als einen wahrscheinlich ziemlich breiten Streifen dem Rande der eigentlichen Rheinebene entlang unter dem Sandlöss fortziehend und gegen diese Ebene hin mit dem Rheindiluvium gemischt oder in Wechsellagerung tretend denken muss. Sehr häufig sind (zwischen Stephansfeld und Hördt) kleine Plättchen von Thoneisenstein («Blättelerz»), und nordwestlich von Reichstetten trifft man stellenweise ziemlich reichlich rundliche Körner von sandigem Brauneisenerz bis zu Haselnussgrösse im lehmigen Sande eingestreut.

Auf der niedrigen und breiten, die Lauterniederung zur

rechten Seite des Flusses zwischen Weissenburg und Scheibenhard bei Lauterburg begleitenden Terrasse setzt sich das Vogesendiluvium aus karminrothen Sanden zusammen, welche einerseits nach oben lehmig werden, d. h. mit (meist entkalkten) Lössschichten in Wechsellagerung treten und so in den südwärts als höhere Terrasse sich erhebenden Sandlöss übergehen, anderseits von Kies unterlagert sind bezw. nach unten mit Kiesen wechsellagern. Auf der tiefer liegenden der beiden soeben erwähnten Terrassen, welche landschaftlich gleich den Deltas der Zorn und Moder durch zusammenhängende Waldungen charakterisirt ist, und welcher auf der pfälzischen Seite die noch bedeutend ausgedehnteren Sandflächen des «Bien-Waldes» gegenüber liegen, sind die Sande meist auch schon oberflächlich mehr oder minder stark mit Geröllen untermischt. Aus solchen geröllführenden Sanden sind die längs des Südufers der Lauterniederung fortziehenden, unter dem Namen der «Weissenburger Linien» bekannten Verschanzungen aufgeworfen. Auf dem Exerzierplatz südöstlich von Altenstadt bei Weissenburg sind diese Schichten verschiedentlich aufgeschlossen zu sehen, und man kann hier das starke Ueberwiegen von Buntsandstein (Vogesensandstein) und weissen Quarzen, welche letztere aber nicht derart wie in den jungtertiären geröllführenden Sanden dieser Gegend vorherrschen, über andere Elemente (darunter auch Grauwacken u. s. w. von Weiler im Lauter-Thale) feststellen.

Die Erklärung des an sich gewiss bemerkenswerthen ausgedehnten Zutagetretens von tertiären Sanden im **Hagenauer Delta** an Stelle von diluvialen Vogesensanden, welche man auch hier, entsprechend den Verhältnissen in den übrigen grösseren Seitenthälern, als vorwaltende Bildung erwarten würde, verursacht keine besonderen Schwierigkeiten. Augenscheinlich ist nämlich die Mächtigkeit der Vogesensande vielfach keine sehr bedeutende. Lag nun längs des Unterlaufs der Moder, des Sauer-Baches u. s. w. die Oberfläche des Jungtertiärs vor der Ablagerung der Vogesensande etwas höher als in den benachbarten grossen Flussthälern, oder haben letztere seit der Bildungszeit des Vogesensandes etwa eine merkliche Senkung erfahren, so konnte, wenn dann in der letzten Erosions-

periode die Wiederauswaschung der Thäler einigermaassen gleichmässig vor sich ging, in jener Gegend, wegen der höheren Lage des Tertiärs daselbst, das schon ursprünglich in geringerer Mächtigkeit abgesetzte Vogesendiluvium leicht ganz wieder abgespült, bezw. auf einen verhältnissmässig schmalen, am Rande des Deltas unter dem Löss hervortretenden Streifen beschränkt werden. Manche noch vorhandene Reste desselben werden ferner in Folge von Vermischung mit Material aus den jungtertiären und altdiluvialen Ablagerungen (im Ursprungsgebiet der Wasserläufe des Hagenauer Deltas sind die den jungtertiären Sanden sehr ähnlichen altdiluvialen Sande verbreitet) schwer von den tertiären Bildungen selbst zu unterscheiden und daher kaum mit Sicherheit abzutrennen sein. Dass die Hauptmasse der ausgedehnten sandigen Bildungen bei Hagenau mit dem verhältnissmässig sehr jungen Vogesendiluvium nicht auf gleiche Stufe gestellt werden darf, ist jedenfalls nicht zu bezweifeln. Oberflächliche Umlagerungen mögen aber vielfach stattgefunden haben und sind zum Theil durch die Thätigkeit des Windes bewirkt worden. Eine recht deutliche Düne, aus äusserst gleichmässig feinem, hellrothem Sand zusammengesetzt, beobachtet man im Hallis-Wald, südwestlich von Schloss Walk zwischen Hagenau und Niederschäffolsheim.

Ganz ähnlich, wie im Unter-Elsass das Vogesendiluvium meistens (z. B. im Breusch-Delta) von den unmittelbar an die Niederungen angrenzenden Terrassen aus unter den jüngsten Anschwemmungen der Flüsse hindurchziehend zu denken ist, so bildet es auch im Ober-Elsass einerseits den Grund der Thäler und setzt anderseits die niederen Theile der Diluvialterrassen zusammen, von den Ausgängen der Thäler gegen die Ebene hin deltaartig sich ausbreitend. Das bezeichnendste Beispiel hierfür bilden die dem St. Amariner-Thal östlich von Thann vorgelagerten, zum grossen Theil von Waldungen bedeckten Sand- und Kiesflächen des «Ochsenfeldes» und «Nonnenbruches». Die mehr oder minder reichlich mit Sand vermischten Gerölle sind viel weniger gerundet als beim diluvialen Rheinkies, und die Färbung des Kieses ist auch hier dunkler als bei letzterem. Innerhalb der Thäler selbst setzen sich die Massen naturgemäss aus den Trümmern sämmtlicher in dem

betreffenden Thal anstehender Gesteine zusammen, während gegen die Mitte der Tiefebene hin eine Mengung mit südlicheren Elementen stattfindet. Die Beziehungen zu dem nächstliegenden Thal treten immer deutlich hervor. Während sich also, abgesehen von Grauwacken, schwarzen Schiefern und Vogesensandstein, welche je nachdem häufiger oder seltener sind, bei Colmar hauptsächlich Granit, bei Thann ausserdem Porphyr und Melaphyr (Labradorporphyr) bemerklich machen, bilden noch weiter südlich die Syenite (Hornblendegranite) vom südlichen Vogesenkamm (Elsässer Belchen, Ballon de Giromagny) mit einen Hauptbestandtheil (J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger 1867, 123 u. f.).

Auch hier ist die Mächtigkeit des Vogesenkieses anscheinend keine bedeutende, und die Unterlagerung durch rheinisches Diluvium, welche im Unter-Elsass unterhalb und oberhalb Strassburg so vielfach festgestellt ist, lässt sich u. a. bei Sausheim und Regisheim nördlich von Mülhausen gut beobachten. Nicht selten findet eine Vermischung des Vogesendiluviums mit alpinem, d. h. Rhein-Material nach unten zu statt. Nach Mieg (Bleicher 1890, 93) macht sich in der Umgebung von Mülhausen die Vermengung des Vogesenkieses mit dem alpinen Kies bis zu mehr als 12 m Tiefe bemerklich. Von 12 m Tiefe ab überwiegen jedoch die alpinen Gerölle.

In Verbindung mit den Vogesensanden treten vielfach Lehme auf, welche meist jene überlagern und zum Theil eine mehr oder weniger grobsandige Beschaffenheit zeigen. Das Material derselben kann wenigstens theilweise mit Sicherheit auf die Vogesen zurückgeführt werden. Da sie jedoch im ganzen eine mehr untergeordnete Rolle spielen und ihre Stellung vielfach noch nicht klar ist, so können wir uns hier mit einer kurzen Erwähnung derselben begnügen. Sie gewinnen im Unter-Elsass hauptsächlich auf den Vorhügeln der Vogesen bei Wörth, Niederbronn, Zabern u. s. w. eine grössere Bedeutung (vergl. die Daubrée'sche geologische Karte)[1].

---

1. Man wird später wohl älteres und jüngeres Vogesendiluvium unterscheiden müssen und zu ersterem vor allem die hochgelegenen diluvialen Geröllmassen des Unter-Elsass zu rechnen haben. Vor der Hand scheint es zweckmässig, die Bezeichnung Vogesendiluvium auf diejenigen Massen zu beschränken, über deren Ablagerungsweise und Herkunft aus dem nahen Gebirge wir uns bereits bestimmtere Vorstellungen machen können.

Mit dem Vogesendiluvium, wie wir es hier begrenzen, stehen offenbar endlich noch zum Theil die hauptsächlich in den unterelsässischen Gemarkungen Zinsweiler, Offweiler, Gumbrechtshofen, Uhrweiler, Mühlhausen und Schillersdorf vorkommenden beträchtlichen Anhäufungen von «Blättelerz» in Verbindung, welche in früheren Zeiten für die zahlreichen Hochöfen der Familie VON DIETRICH in Niederbronn und der alten Gesellschaft von Mutterhausen ausgebeutet wurden. Man findet die bekanntlich aus dem Zerfallen von schalig aufgebauten Thoneisensteinknollen liasischer Mergel hervorgegangenen Erzstücke theils in geröllführendem Vogesensand, theils in Lehm oder sandigem Lehm eingestreut. Die erzreiche, zur Ausbeutung geeignete Schicht zeigte sich in den verschiedenen Abbauen 1—4 m mächtig und von erzfreien oder -armen, gewöhnlich 2—5 m mächtigen lehmig-sandigen Bildungen bedeckt. So liegt z. B. in der verlassenen Erzgrube südlich von Uhrweiler (unweit Pfaffenhofen) die früher ausgebeutete, fast nur aus Blättelerz bestehende Masse unter 7 m röthlichen Sandes mit einzelnen eingestreuten Erzstücken. Ausser den zahlreichen, mit dem Erz zugleich aus den Liasmergeln ausgewaschenen Versteinerungen hat man in den Blättelerz-Ablagerungen auch Knochen von diluvialen Säugethieren beobachtet, unter welchen Pferd, Rind, Elephant, Rhinoceros, Bär u. a. Raubthiere erkannt wurden (DAUBRÉE 1852, 301; VOLTZ 1828, Vestiges organiques fossiles). In der Strassburger Landes-Sammlung befinden sich von Mühlhausen stammende Zähne von *Bos priscus*, *Rhinoceros tichorhinus* und vom Pferd.

Blättelerz kommt auch nicht selten mit Bohnerz zusammen als örtliche Beimengung in Löss sowie in Lehmen, welche augenscheinlich durch Umwandlung aus Löss entstanden sind, vor. Im letzteren Falle scheint es sich meist um ältere Lösslehme (vergl. F *b*) zu handeln.

b. Sandlöss.

(Löss tieferer Lage der geologischen Karte der Umgegend von Strassburg, 1883.)

Wir werden uns auch bei der Beschreibung des Sandlöss in der Hauptsache wieder auf eine Besprechung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass beschränken, da die betref-

fenden Schichten einerseits in diesem Gebiet ihre ausgezeichnetste Entwickelung zu haben scheinen und anderseits gerade hier bis jetzt am genauesten untersucht worden sind.

Die Bezeichnung Sandlöss bezieht sich nur auf das diese Ablagerung als Ganzes kennzeichnende, am meisten in die Augen fallende Merkmal, nämlich auf die zwar häufige, jedoch in vielen Fällen ganz fehlende oder doch fast vollständig zurücktretende, mehr oder minder starke Beimischung von Sand (und kleinen Geröllen). Bei sandfreier Ausbildung, welche in den meisten Lagen vorherrscht, zeigt der Löss dieser Stufe, wenn er noch unverändert ist, im wesentlichsten die für alle unter diesem Namen zusammengefassten Gebilde bezeichnenden Eigenschaften. Er stellt im allgemeinen eine äusserst gleichförmige, hin und wieder durch Ausscheidungen von Eisenoxyd rostbraun getupfte Masse von gelblicher Farbe dar, welche im Elsass gemeiniglich als «Lehm» schlechthin oder «gelber Lehm» bezeichnet zu werden pflegt. Im trockenen Zustande besitzt er einen sehr lockeren Zusammenhalt und zerfällt leicht zu feinem Staub, während er angefeuchtet unvollkommen plastisch wird. Auf der Fähigkeit, Wasser leicht aufzusaugen und doch nicht allzu lange festzuhalten, sowie auf dem durch die lockere Beschaffenheit der Masse bedingten leichten Zutritt der Luft zu den Pflanzenwurzeln beruht zum grössten Theil die Fruchtbarkeit dieser Bodenart. Jedenfalls trägt jedoch hierzu auch der Gehalt an verschiedenen mineralischen, zum grossen Theil alkalihaltigen Substanzen bei. Obwohl nach seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften für jede Art der Feldcultur mehr oder minder tauglich, wird der Löss (sowohl der Sandlöss als auch der ächte Löss) doch ganz vorzugsweise als Boden zum Anbau von Halmfrüchten benutzt, und wenn die vorwaltend ebenen Flächen des Rhein- und Vogesendiluviums in ökonomischer Beziehung als die grossen Waldgebiete in Betracht kommen, bilden die des Baumwuchses fast vollständig entbehrenden Lössflächen, deren trotz ihrer oft stark welligen Oberflächengestaltung meist einförmiger landschaftlicher Charakter durch den anmuthigen Gebirgshintergrund vielfach erheblich gemildert wird, die wahren Getreidekammern des Reichslandes und der oberrheinischen Tiefebene überhaupt.

Der Löss der **Schiltigheimer Terrasse** ist etwas eingehender auf seine Bestandtheile untersucht. Den wesentlichsten Antheil an der Zusammensetzung nehmen hier meist wenig gerundete Körner von Quarz und Feldspath sowie äusserst fein vertheilter Kalk, welcher ganz vorzugsweise als zarte Hülle um die einzelnen Quarz- und Feldspathkörner auftritt. Mehr untergeordnet ist der Gehalt an Thonsubstanz, sowie an unbestimmbaren Zersetzungs- und Neubildungsproducten. Die gelbliche, zuweilen auch bräunliche Färbung beruht auf wechselnden Mengen von fein zertheiltem Eisenoxydhydrat. Ein geringer, wie es scheint, allgemein verbreiteter Gehalt an Phosphorsäure und einigen in Wasser löslichen Salzen endlich ist für die Gesammtzusammensetzung ohne Belang, jedoch für die Bedeutung des Löss als Bodenart von Interesse. Beim Zerreiben zwischen den Fingern fühlt sich die Masse rauh und scharf an, wodurch sich das Vorwiegen der, wenngleich äusserst feinen, sandigen Bestandtheile in derselben bereits deutlich verräth, während man den sehr hohen Kalkgehalt der unverwitterten Substanz beim Betupfen mit Säuren (z. B. starkem Essig) an dem hierbei stattfindenden, durch starke Kohlensäureentwickelung verursachten, stürmischen Aufbrausen leicht zu erkennen vermag. Einen genaueren Einblick in die chemische und mineralische Zusammensetzung gewähren die nachfolgenden Zahlen, welche sich auf ein typisches Vorkommen des Schiltigheimer Löss beziehen:

Gelblicher Löss aus 1,5 m Tiefe.

Aus der Grube des Ziegeleibesitzers Rust in Hönheim, am Canal.

1. Chemische Zusammensetzung.

1,55	Wasser.	1,48	Magnesia.
54,36	Kieselsäure.	1,97	Kali.
8,05	Thonerde.	1,68	Natron.
2,34	Eisenoxyd.	22,16	Kohlensaurer Kalk.
0,78	Eisenoxydul.	4,35	Kohlensaure Magnesia.
0,11	Manganoxydul.	0,05	Chlornatrium.
2,00	Kalk.	0,06	Schwefelsaurer Kalk.

2. Mineralische Bestandtheile.

34,3	Quarz.	
24,4	Feldspath (nebst ein wenig Glimmer, Hornblende u. s. w.).	
26,5	Carbonate	22,2 Kohlensaurer Kalk.
		4,3 Kohlensaure Magnesia.

9,6 Unbestimmte Zersetzungs- und Neubildungsproducte.
4,0 Thon (Kaolin).
2,1 Eisenoxydhydrat.
0,11 In Wasser lösliche Salze (Kochsalz und Gyps).

Natürlich bleibt sich die Zusammensetzung nicht vollständig gleich, und es ist z. B. wohl anzunehmen, dass der Quarzgehalt gegenüber den Kieselsäureverbindungen wie Feldspath und Glimmer oft noch mehr überwiegt als in dem vorliegenden Falle. Indess zeigen die über rheinische Lössvorkommnisse überhaupt bis jetzt vorliegenden Analysen eine so grosse Aehnlichkeit der von den verschiedensten Orten stammenden Proben in Bezug auf die chemische Zusammensetzung, dass wohl auch der mineralische Bestand des Rheinthallöss als ein innerhalb nicht allzu weiter Grenzen schwankender angenommen werden darf, und die Anführung des vorstehenden einzelnen Beispieles mag daher für eine ganz allgemeine Orientirung, auf welche es hier allein ankommt, genügen.

Unter der Einwirkung des Regenwassers erleidet der Löss überall, wo nicht in Folge der Bodengestaltung durch die Abspülung beständig frische Lagen entblösst werden, oberflächlich eine allmähliche Umwandlung in Lehm. Dieselbe beruht einerseits auf der Löslichkeit des Kalkcarbonats in dem kohlensäurehaltigen Wasser, wodurch der Kalkgehalt allmählich nach der Tiefe geführt wird, anderseits auf der Neubildung von Thonsubstanz durch Verwitterung der thonerdehaltigen Mineraltheilchen. Der Kalkgehalt schwankt deshalb an der Oberfläche zwischen 0 und mehr als 30 %. Unveränderter, aus einiger Tiefe entnommener Löss dürfte immer zwischen 20 und 30 % Carbonate enthalten.

Oberflächliche, aus Löss hervorgegangene Lehmlager sind im Gebiet der Schiltigheimer Terrasse, namentlich in der Gegend um Oberhausbergen und zwischen Niederhausbergen und Suffelweyersheim häufig. Sie pflegen auf horizontalen oder sehr schwach geneigten Flächen vorzukommen.

Eine sehr gewöhnliche Erscheinung sind die sog. Lösskindchen oder Lösspuppen (in der Volkssprache Kupsteine genannt). So bezeichnet man rundliche bis ganz unregelmässig geformte Mergelconcretionen, welche durch örtliche Concentration des Kalkgehaltes entstehen und häufig im Innern hohl und rissig sind.

Die im Elsass vielfach gebräuchliche volksthümliche Bezeichnung «Kupsteinboden» für Löss rührt von diesen Einlagerungen her, welche oft sehr zahlreich reihenweise im Sandlöss auftreten. Ganz besonders häufig trifft man in den sandigen Lagen des letzteren unregelmässig-plattenförmige Concretionen, welche dadurch ein geschichtetes Aussehen erhalten, dass die Sandstreifen durch dieselben hindurchsetzen, wodurch die nachträgliche Entstehung dieser Kalkplatten recht schön veranschaulicht wird. Ausserdem sind noch zu erwähnen cylindrische Gebilde, gewöhnlich von ein halb bis ein Millimeter Durchmesser, welche sich gleich Wurzelfasern mannichfaltig verzweigen und aus weisser kalktuffartiger Substanz bestehen. Dieselben wurden an den verschiedensten Aufschlusspunkten der Lingolsheimer Terrasse mit auffallender Regelmässigkeit in der ersten, mehr oder minder sandigen Lössbank über dem Vogesensand bezw. Vogesenkies in grosser Häufigkeit beobachtet.

Das am meisten hervorstechende Unterscheidungsmerkmal für den Sandlöss gegenüber dem ächten Löss bildet nun, wie schon kurz hervorgehoben und in der Benennung zum Ausdruck gebracht ist, die grosse Neigung des ersteren zu sandiger Ausbildung. Nicht bloss erscheint die Lössmasse selbst häufig etwas sandig, sondern es schalten sich ausserdem hier und da entweder regelmässige Lagen oder unregelmässige, manchmal wunderlich gestaltete Nester von Sand ein. Nach unten überwiegen dieselben mehr und mehr, so dass gewöhnlich an der Basis der ganzen Abtheilung der Diluvialsand als selbständige, der Löss als untergeordnete Bildung erscheint, während nach oben der Sandgehalt allmählich zurücktritt. In vielen Aufschlüssen des Sandlössgebietes, namentlich in solchen von geringer Ausdehnung, bemerkt man freilich gar keine sandigen Einlagerungen, oder dieselben fehlen so gut wie vollständig. Gleichwohl tritt auch dann sehr häufig eine deutliche Schichtung zu Tage, indem die Lössmasse eine feinstreifige Ausbildung zeigt. Dieselbe wird durch eine abwechselnd etwas hellere und dunklere Farbe der einzelnen Lagen verursacht, welche offenbar nicht erst durch eine nach Ablagerung der Masse eingetretene nachträgliche Verfärbung erklärt werden

kann, sondern auf einer, wenngleich geringfügigen ursprünglichen Verschiedenheit des nach einander herbeigeführten Materials beruht und wohl mit jener Ausbildungsweise verglichen werden darf, welche feinschichtige schlammige Niederschläge aus Wasser (Bänderthone u. s. w.) zeigen. Ein «geflammtes», durch unbestimmt begrenzte, gewundene Streifen von bräunlicher Farbe bedingtes Aussehen ist besonders bezeichnend.

Wo sowohl sandige Einschaltungen als auch die erwähnte Bänderung fehlen, lässt der Sandlöss bei aufmerksamer Betrachtung meist ein dem ächten Löss, wie es scheint, nicht oder nur ausnahmsweise zukommendes, dichteres Gefüge (vergl. auch Andreae 1884, 2, 15) erkennen, welches auf eine Lagerung der kleinsten Theilchen im Sinne einer ächten Schichtung, wie man sie bei sehr feinen Absätzen aus Wasser voraussetzen muss, hinzuweisen scheint. Doch darf nicht unerwähnt gelassen werden, dass nicht alle Lössbänke im Sandlöss diese Erscheinung zeigen. Manche derselben scheinen auch in ihrer Structur vollkommen mit ächtem Löss übereinzustimmen oder unterscheiden sich in dieser Beziehung kaum merklich von demselben. Soweit sich die Verhältnisse bis jetzt übersehen lassen, tritt indess diese Erscheinung, wenigstens ganz vorzugsweise, erst in den höheren Lagen des Sandlöss in der Nähe der Grenze gegen den ächten Löss auf, und es findet in den meisten Profilen auch in dieser Hinsicht augenscheinlich ein allmähliches Uebergehen des ersteren in letzteren nach oben statt, so dass die beiden Bildungen gewöhnlich nicht scharf gegen einander abgegrenzt erscheinen.

Als bezeichnend für den Sandlöss kann auch noch angeführt werden, dass die Färbung der sandfreien Lagen desselben gern in's Dunkelgelbe einer- und in's Graue anderseits zieht.

Den wesentlichsten, durch, wenn auch wohl nur theilweise, verschiedenes Alter sowie verschiedenartige Ablagerungsverhältnisse bedingten Unterschied gegenüber dem ächten Löss bildet endlich der alterthümliche Charakter der im Sandlöss und in den diluvialen Vogesensanden erhaltenen vorweltlichen Fauna, sowie ferner das reichliche, stellenweise sogar überwiegende Vorkommen von Süsswassermollusken gegenüber den Landschnecken.

Das jedenfalls nicht sehr verschiedene Alter des eigentlichen Sandlöss und der diluvialen Breuschsande, sowie der den letzteren gleich zu stellenden Sande und Kiese, welche bei Hönheim, Reichstett, Vendenheim, ferner bei Lauterburg, Weissenburg u. s. w. den Löss unterteufen, wird nämlich ausser durch die häufige Wechsellagerung beider Bildungen durch die organischen Reste bekundet, welche sie eingebettet enthalten. Die weniger leicht beweglichen Knochentheile grösserer Wirbelthiere, von welchen bereits gesprochen wurde, sind allerdings naturgemäss nur in den tiefsten kiesigen oder grobsandigen Schichten dieses Diluviums häufig, doch kommen sie gleichfalls, wenn auch viel seltener, in den tieferen sandigen Lagen des Löss vor. Die bereits hervorgehobene theilweise Zugehörigkeit dieser Reste zu Thieren wie Mammuth, Renthier u. s. w. sowie das Vorkommen von Land- und Süsswasserschnecken, deren lebende Verwandte zum Theil nur noch in nordischen Gegenden heimisch sind, weisen auf ein kaltes Klima zur Zeit dieser Ablagerung hin.

Die Schneckenschalen treten an vielen Stellen recht spärlich auf, finden sich aber dafür an anderen in sehr grosser Menge. Theils sind sie anscheinend regellos eingestreut, theils bilden sie Reihen (« Zeilen ») oder erscheinen in Genisten. In den sandigen Lagen sind sie gewöhnlich am zahlreichsten, jedoch meist zerbrochen. Nesterartige, durch etwas Kalkmasse verkittete Haufwerke von zusammengeballten kleinen Schneckengehäusen und Sandkörnern, welche offenbar durch Wasser zusammengespült wurden, beobachtet man manchmal unmittelbar bei Strassburg (Hohlweg am Kriegsthor Nr. II). Als für den Sandlöss bezeichnend sind hervorzuheben eine auffallend grosse Abart von *Succinea oblonga*, der kleinen Bernsteinschnecke, ferner nordischen Formen nahestehende Abänderungen von *Limnaea palustris* (Schlammschnecke) und die kleine, schmalcylindrische *Pupa columella*. Neben diesen erscheinen jedoch schon die drei Charakterschnecken des ächten Löss: *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*, wenn auch nicht überall, so doch gewöhnlich in überwiegender Anzahl. Diese drei Molluskenarten kommen zwar in allen diluvialen Schichten vor, aus welchen eine Fauna überhaupt bekannt ist,

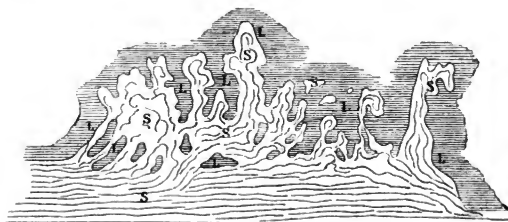
doch fallen sie durch ihre grosse Häufigkeit und gute Erhaltung in den lössartigen Bildungen ganz besonders auf. In einer grossen, jetzt durch Zuschüttung und Bebauung leider verschwundenen Grube an den Eisenbahnwerkstätten in Bischheim konnte man früher die grosse *Succinea oblonga* sowie verschiedene Süsswasserformen, namentlich *Limnaea* und *Planorbis*, mit Leichtigkeit zu Tausenden sammeln. Dieselben treten hier mit weniger zahlreichen Landschnecken zusammen, anscheinend ohne regelmässige Vertheilung in einem keinerlei deutliche Schichtung zeigenden Löss auf. Die beste Stelle zum Sammeln von Süsswasserschnecken ist gegenwärtig wohl die Westseite der grossen Grube des Herrn Rust in Bischheim, östlich von den soeben genannten Maschinen-Werkstätten. Sowohl die genannte *Succinea* als auch die Süsswasserschnecken scheinen in den tieferen Sandlössschichten recht eigentlich zu Hause zu sein, an der Grenze gegen den ächten Löss finden sie sich nur selten.

In dem Profil von Hangenbieten (Fig. 6, 7) ist der eigentliche Sandlöss (Schicht 2) nur etwa $2^1/_2$ m mächtig und lässt in seiner oberen Partie keine Schichtung erkennen, ist aber von dem ächten Löss (1) schon durch seine hellere, mehr gelbliche Farbe ziemlich scharf geschieden. Er enthält hier sowohl den Arten als auch der Zahl nach mehr wasser- als landbewohnende Schneckenarten und zeigt sich nach unten vielfach in sehr eigenthümlicher Weise mit dem rothen Diluvialsand verknüpft, indem unregelmässige Schmitzen und Streifen des letzteren in jenen hineingeschleppt und gezogen erscheinen. Die beistehende Figur 10 veranschaulicht ein derartiges Ineinandergreifen von Sand (Breuschsand) und Löss an dieser Stelle. Vielleicht gaben gewaltige Treibeismassen, welche die ausgedehnten Gewässer jener Periode von Zeit zu Zeit bedeckt haben mögen, die Veranlassung zu solchen Erscheinungen, indem sie beim Hinwegstreichen über seichte Stellen den auf dem Grunde bereits abgesetzten Sand und Schlamm aufwühlten und in einander pressten. Doch könnten wohl auch complicirte Strudelbewegungen des Wassers die Ursache gewesen sein. Jedenfalls setzen solche Vorkommnisse die Mitwirkung von Wasser bei der Ablagerung der betreffenden Schichten voraus.

An den erwähnten Aufschlusspunkten bei Kurzenhausen setzt sich der Sandlöss aus oft sehr dünnen, abwechselnd hellgelben, dunkelgelben und grauen oder reineren und stark sandigen, in letzterem Falle gewöhnlich röthlichen Lagen zusammen. Die graue mergelige Masse ist manchmal etwas fetter und erinnert dann lebhaft an die Mergel, welche in dem Hangenbietener Profil die graue Bänderung der lössartigen Bänke des Sandlöss-Vogesensand-Complexes bedingen. Bisweilen erscheinen hier wie auch an anderen Stellen dieser Gegend Gerölle in mehr oder weniger dicken Streifen eingelagert. Auf den Sandlössterrassen bei Strassburg trifft man meist nur ganz vereinzelte, manchmal aber sehr deutlich Zeile bildende Gerölle im Löss eingestreut.

Fig. 10.

SW. Maassstab = 1 : 20. NO.



L = Löss. S = Diluvialer Breuschsand.

In ausgezeichneter Entwicklung treten uns die Sandlössschichten südwestlich von Lauterburg entgegen, woselbst sie genau an der westlichsten Stelle des am Fusse der Diluvialterrasse von Lauterburg nach Mothern führenden Feldweges gut aufgeschlossen sind (Fig. 11).

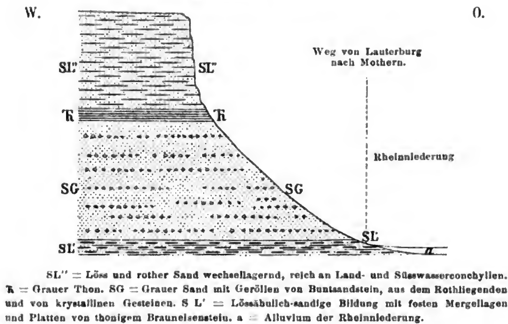
Steigt man in einem der für diese Gegend so bezeichnenden, nach Art der sog. Klammen mit steilen Wänden in den Rand der Diluvialterrasse tief eingeschnittenen Thälchen aufwärts nach dem westlich von dem soeben genannten Punkte gelegenen Geisen-Berg, so bleibt man, nachdem man die grauen (und röthlichen)

Diluvialsande durchschritten, trotz der verhältnissmässig starken Steigung noch eine ziemliche Strecke weit im Sandlöss, welcher hier eine Mächtigkeit von etwa 19 m hat. Am eigentlichen Gehänge des Geisen-Berges selbst gelangt man dann in ächten Löss, welcher in den unmittelbar am Geisen-Berg liegenden Wegeinschnitten aufgeschlossen ist. Nordnordöstlich von Mothern, in dem Wegeinschnitt südwestlich vom Höhenpunkt 146 der 25000-theiligen Karte, treten noch in der obersten Masse des Sandlöss Gerölle neben zerbrochenen Schneckenschälchen in den Sandstreifen desselben auf. (Vergl. Anhang, Fig. 27, Erklärungen.)

Fig. 11.

Diluvial-Profil O. Geisen-Berg bei Lauterburg.

Maassstab = 1 : 250.



SL'' = Löss und rother Sand wechsellagernd, reich an Land- und Süsswasserconchylien. Ꞧ = Grauer Thon. SG = Grauer Sand mit Geröllen von Buntsandstein, aus dem Rothliegenden und von krystallinen Gesteinen. S L' = Lössähnlich-sandige Bildung mit festen Mergellagen und Platten von thonigem Brauneisenstein. a = Alluvium der Rheinniederung.

Gegen Lauterburg hin gehen die tieferen Lagen des Sandlöss, wie Figur 12 erläutert, in eine lehmig-sandige Bildung über, welche durch ihr Aussehen sofort lebhaft an Sandlöss erinnert. Wahrscheinlich bestehen die lehmigen Lagen derselben wesentlich aus entkalktem Lössmaterial. Uebrigens tritt auch unmittelbar nördlich von der Stelle, auf welche sich Figur 11 bezieht, über der Thonschicht Ꞧ ein dem Aussehen nach von den gewöhnlichen Lösslagen des Sandlöss in dieser Gegend kaum verschiedener

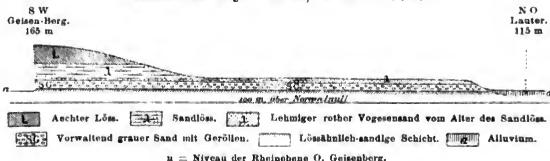
feiner Lösslehm auf, welcher von der Thonschicht selbst noch durch zwei zusammen kaum $^1/_2$ dm dicke und ihrerseits wieder durch ein etwa ebenso starkes Thonzwischenmittel getrennte Humuslagen geschieden ist. Diese, aus fast reiner Humusmasse (erdigem, tiefschwarzem Torf) bestehende Moorbildung verdient deshalb besondere Erwähnung, weil sie einen Wechsel der Verhältnisse zwischen der Ablagerung der grauen Sande und derjenigen des Sandlöss anzeigt, welchem in Anbetracht der überall so scharfen Trennung dieser beiden Formationen eine mehr als bloss örtliche Bedeutung zukommen könnte.

Von Lauterburg aus lassen sich nun die Sandlössschichten auf

Fig. 12.

Schematisches Profil bei Lauterburg.

Maassstab der Länge 1 : 25 000, der Höhe 1 : 5 000.



der höheren der beiden bereits oben erwähnten Terrassen, welche die Lauterniederung im Süden begleiten, gegen das Gebirge hin bis nach Weissenburg fast in ungestörtem Zusammenhange verfolgen. Südöstlich von Weissenburg bietet der grosse Hohlweg, welcher vom Gutleuthof nach den Kriegerdenkmälern bei Schloss Geissberg aufwärts führt, ein gutes Profil im Sandlöss, welcher sich in diesem ganzen Gebiete vorwaltend aus wechsellagernden Bänken von feinem karminrothen Sand und Löss zusammensetzt. Süsswasserschnecken fehlen hier wie allem Anschein nach überall gegen das Gebirge hin. Aber unter den Landschnecken, welche in einer grösseren Anzahl von Arten als in dem höher liegenden ächten Löss dieser Gegend auftreten, erscheint die für den Sandlöss auch sonst so bezeichnende *Pupa columella* in bemerkens-

werther Häufigkeit, während sie in jenem Löss viel seltener ist (ANDREAE. Siehe SCHUMACHER 1889, 1, 94). Als ganz besonders interessantes Vorkommniss darf hier auch ein von Menschenhand zugeschlagener, in der Strassburger Landessammlung befindlicher Feuersteinspahn Erwähnung finden, welcher aus dem Hohlweg am Gutleuthof stammt und in Anbetracht der Lage, in welcher er sich fand, nach der wohl zutreffenden Ansicht des Entdeckers (ANDREAE, Frühjahr 1886) als aus den Sandlössschichten ausgespült zu betrachten ist[1].

Wenngleich im Auge behalten werden muss, dass möglicherweise gegen das Gebirge hin die sandige Ausbildungsweise des Löss sich etwas nach oben verschiebt, derart dass am Gebirgsrande der oberste Theil der Sandlössschichten vielleicht den tiefsten Theilen des ächten Löss in der Nähe der Niederungen entspricht, so ist es doch angesichts der gleichen Ausbildungsweise sowie des gegenseitigen Zusammenhanges der zwischen Vogesendiluvium und Löss auftretenden Zwischenbildungen bei Weissenburg einer- und bei Lauterburg anderseits, trotz der etwas abweichenden Schneckenfaunen derselben, nicht zu bezweifeln, dass der sandige Löss der Weissenburger Gegend dem Sandlöss bei Lauterburg im Alter wesentlich gleichsteht.

In Schleithal, zwischen Weissenburg und Lauterburg, sieht man in dem grossen, bei dem trigonometrischen Punkte 171,2 der 25000-theiligen Karte vorbei nach dem Frohnackerhof aufwärts führenden Wege, am Fusse der hinter den letzten Häusern des Dorfes sich erhebenden Wand gelblichen Löss in einer Mächtig-

---

1. Nach den Untersuchungen des Herrn FAUDEL in Colmar an diesem Stücke, deren Ergebniss ich hier vorläufig mitzutheilen mir erlaube, zeigt dieser in 177 m Höhe gefundene Spahn (Messer, Schaber oder dergl.) u. a. grosse Aehnlichkeit mit bearbeiteten Feuersteinstücken aus dem Knochenlager von Vöklinshofen, dessen Fauna mit derjenigen des Sandlöss übereinstimmt, soweit es sich nicht um Formen handelt, welche ausser an jener Fundstelle im elsässischen Diluvium überhaupt noch nicht beobachtet sind. — Ueber ein geschliffenes Steinbeil aus dem Sandlöss von Hönheim vergl. die Erläuterungen zur geol. Karte von Strassburg 1883, 39, über einen im Museum für Alterthümer in Strassburg befindlichen geschlagenen Silex, welcher auf dem Grundstück des Herrn Professor HEIMBURGER in Schiltigheim aus nicht aufgearbeitetem Löss entnommen wurde, FAUDEL et BLEICHER 1888, 57.

keit von 1 m aufgeschlossen und darüber einen feinen, durchaus lössartigen, aber geschichteten Lehm anstehen. Letzterer besitzt weder die etwas zähere Beschaffenheit noch die dunklere Farbe, welche die durch einen lang andauernden oberflächlichen Entkalkungsprozess entstandenen Lösslehme zu zeigen pflegen. Wahrscheinlich handelt es sich hier also nicht um einen «eluvialen», d. h. um einen nach erfolgter Ablagerung durch Umwandlung an Ort und Stelle entstandenen Lösslehm. Es scheint vielmehr angenommen werden zu müssen, dass man es hier mit einem Lehm zu thun hat, welcher durch Umschwemmung von Lössmaterial entstanden zu denken ist und bei dem Transport im Wasser seines Kalkgehaltes beraubt wurde. Einen Löss mit eingeschalteten Sand- und Lehmstreifen trifft man ferner bei Niederlauterbach, ebenfalls im Gebiet der Sandlössterrasse der Lauter zwischen Schleithal und Lauterburg gelegen, oberhalb des Ortes in dem Einschnitt des Weges nach Neeweiler (unterhalb Punkt 144,6).

Eine weitere Erscheinung fällt uns bereits in diesem Gebiete auf, wenn wir den Verlauf der Grenze zwischen Sandlöss und Löss aufmerksam verfolgen. Wir treffen nämlich hin und wieder in niederen Höhenlagen, in welchen nach Maassgabe der Verhältnisse an benachbarten Punkten Sandlöss zu erwarten wäre, augenscheinlich ächten Löss an. Ist nun auch die Trennung beider Bildungen wegen des häufigen Fehlens einer deutlichen Schichtung im Sandlöss nicht leicht, so hat es doch sehr den Anschein, als wenn die Grenze zwischen beiden nicht in der Regelmässigkeit verliefe, wie es der Fall sein müsste, wenn der Sandlöss eine von dem ächten Löss überall concordant, d. h. gleichförmig, regelmässig überlagerte Bildung wäre. Man gelangt vielmehr schon hier vielfach zu dem Schluss, dass höchst wahrscheinlich stellenweise beide Bildungen in gleichem Niveau neben einander gelagert auftreten.

Deutlicher tritt uns diese Erscheinung im Zorn-Thal entgegen, wo sich auf der rechten Seite desselben der Sandlöss in der Fortsetzung der Schiltigheimer Terrasse von Reichstett über Vendenheim bis Waltenheim in breitem Streifen sehr deutlich entwickelt verfolgen lässt und unmittelbar an letzterem Ort noch

bis über 180 m über Meer hinaufgeht[1], während gegenüber Waltenheim auf der anderen Thalseite, zwischen Mommenheim und Schwindratzheim, in den dortigen erheblich tiefer (bei 160 m Höhe) gelegenen Gruben ein Löss aufgeschlossen ist, welcher wohl, obschon er einige Quarzgerölle einschliesst, als ächter Löss angesprochen werden muss. Gewöhnlicher Löss mit nur vereinzelten fremdartigen Einschaltungen, welche auf rein örtliche Einschwemmung zurückzuführen sein dürften, scheint hier bis ins Niveau der Zornniederung hinabzugehen. Typischen, regelmässig geschichteten Sandlöss mit Concretionen kann man dagegen auch auf dieser Seite des Thales weiter nach dem Gebirge hin, oberhalb Wilwisheim, in einer Grube unmittelbar am Wege nach Gottesheim, gut aufgeschlossen sehen. In den Gruben der grossen Ziegeleien am Westende von Hochfelden, welche im Niveau der Sandlössablagerung des Zornthals liegen, beobachtet man ausser hin und wieder auftretenden Sandnestern dünnere Streifen oder auch mächtigere Lagen von Geröllen, von denen einzelne 0,1 m im Durchmesser halten, im daselbst anstehenden Löss eingeschaltet. Die Stellung dieser Bildungen lässt sich noch nicht sicher beurtheilen, und wir werden alsbald sehen, dass die grossen Schwierigkeiten, auf welche wir bei der Unterscheidung von Sandlöss und ächtem Löss, bezw. bei der Verfolgung der Frage von der gegenseitigen Stellung der tiefer und höher liegenden Lössmassen überall stossen, und welche in ganz ähnlicher Weise auch für die übrigen rheinischen Gebiete sowie die Maingegenden bestehen, auf ganz besonders eigenthümlichen, bisher kaum erkannten und richtig gedeuteten Lagerungsverhältnissen beruhen.

Wichtig und einer Besprechung werth ist gerade im Hinblick hierauf auch das Auftreten sandlössartiger Bildungen in den Nebenthälern. Als Beispiel hierfür diene uns zunächst das nachfolgende Profil aus dem Thal des Gebolsheimer Baches, einem bei

---

1. Einen guten Aufschluss bietet die Grube der Ziegelei unmittelbar am Südostende von Waltenheim. An der Südwestseite derselben sieht man eine 2,5 m mächtige, sehr gut geschichtete Ablagerung von abwechselnd rothem Sand und sandigem Löss mit *Succinea oblonga*, *Helix hispida* und *Pupa muscorum* über sog. Ovoidenmergeln des mittleren Lias, welche dicht unter der Sohle der Grube anstehen, ausstreichen.

Mommenheim einmündenden Nebenthale des Zorn-Thals. In der kleineren der beiden an der Ostseite des Hüttendorfer Berges gegen den Bach hin geöffneten Gruben ist von oben nach unten nachstehende Schichtenfolge zu beobachten:

1) Gelblicher Löss, merklich sandig, mit einzelnen kleinen Quarzgeröllen, zahlreichen kleinen Bohnerzkörnern und einigen kleinen Mergelknollen. Stellenweise *Succinea oblonga, Pupa muscorum, Helix hispida.* — Geht ohne scharfe Grenze in die nächsttiefere Bildung über . . . . 1,5 m

2) Vorwaltend bräunlicher, schwach humoser, in dünnen Streifen auch gelblicher Löss, stark grobsandig, namentlich in den dunkleren Lagen, mit ziemlich zahlreichen, zum Theil grösseren Quarzgeröllen (bis zu 4 cm Durchmesser), sehr zahlreichen Bohnerzkörnern und häufigeren Mergelconcretionen. Stellenweise *Succinea oblonga, Pupa muscorum* und *Helix hispida.* — Die Bohnerze und die Quarzgerölle treten häufig zusammen in dünnen, schnell auskeilenden Lagen oder Nestern auf, finden sich aber ausserdem ebenso wie in dem darüber folgenden gelblichen Löss einzeln der ganzen Masse gleichmässig beigemengt . . . . . . 1,3 m

3) Gelblicher Löss . . . . 0,2 m

4) Humoser kalkärmerer Löss, bräunlich grau, von ziemlich gleichmässiger, milder Beschaffenheit, stellenweise gelblich gefleckt durch nach Art von Geröllen eingelagerte runde bis eckige Brocken von etwas sandigem Löss, mit einzelnen mürben Knochenbruchstücken. — Verhältnissmässig scharf nach oben begrenzt, nach unten unmerklich in humosen Lehm übergehend . . . . 0,6 m

5) Humoser Lehm, etwas dunkler als die vorhergehende Schicht und von noch gleichmässigerer Beschaffenheit, mit vereinzelten Einschlüssen von gelblichem Löss und zerstreuten (bis 3 cm im Durchmesser

haltenden) Quarzgeröllen. — Geht nach unten in ganz gleichmässigen Lehm über, welcher aber wenig aufgeschlossen ist . . . . 0,4 m

4,0 m

In der unmittelbar nördlich anstossenden, hinter der Ziegelei gelegenen grösseren Grube erscheint eine durchaus ähnliche Schichtenfolge, nur dass hier in der Mitte der Wand der gelbliche Löss etwa 3 m, der braune streifige (Nr. 2 im vorigen Profil entsprechende) etwa 4 m Mächtigkeit erreicht. Ziemlich zahlreiche, von diesem Punkte stammende und von dem Grubenbesitzer Herrn SCHEERER der geologischen Landes-Sammlung überlassene fossile Knochenreste sowie ein offenbar bei der Bearbeitung eines Feuersteinstückes durch Menschenhand abgefallener, 54 mm langer, 39 mm breiter und bis 6 mm dicker Spahn mit scharfen Kanten wurden an der Südecke dieser Grube aus dem über der Sohle derselben 0,8 m mächtig aufgeschlossenen humosen Lehm entnommen, welcher den Schichten 4 und 5 des vorstehenden Profils entspricht. — Ein regelmässig geformtes, aus ganz ähnlicher feuersteinartiger, ockergelber Masse bestehendes Steinwerkzeug (Pfeilspitze oder Messer) von spitzeiförmiger Gestalt, welches 68 mm lang, 43 mm breit und bis 13 mm dick ist und in recht deutlicher Weise die bei der Herstellung desselben durch seitliches Abspalten entstandenen randlichen Kerben zeigt, wurde bei Gelegenheit der Anwesenheit des Verfassers ebenfalls in dieser Grube aufgefunden. Dasselbe stammt, wie schon die in den flachmuscheligen Vertiefungen der Oberfläche des Stückes haften gebliebene bräunliche Lössmasse unzweifelhaft erkennen lässt, aus der grobsandigen Zone, welche der obigen Schicht 2 entspricht.

Der sandige Löss des Hüttendorfer Berges, bei welchem die Unterlagerung durch humosen Löss, worauf wir später noch zu sprechen kommen, besonders interessant ist, schliesst sich durch seine Höhenlage an den unmittelbar nördlich von Mommenheim anstehenden Sandlöss an, welcher den in den Hauptthälern des Unter-Elsass im jüngeren Diluvium herrschenden rothen Vogesensand enthält. Am Hüttendorfer Berge stammt im Gegensatz hierzu

der Sandgehalt des Sandlöss seiner vorwaltend hellen (weisslichen bis gelblichen) Farbe nach offenbar aus den jungtertiären bezw. altdiluvialen sandigen Bildungen, welche im Thal des Gebolsheimer Baches verschiedentlich, z. B. auch unmittelbar gegenüber dem Hüttendorfer Berge auf der anderen Thalseite aufgeschlossen sind. Die Abstammung des reichlichen Eisenerzes aber aus älteren Erzlagerstätten, deren verschiedene thalaufwärts gegen Hüttendorf zu unter dem Löss auftreten, kann ferner ebenso wenig zweifelhaft sein, und die ganze Sandlössbildung am Hüttendorfer Berge lässt sich offenbar am besten verstehen, wenn man sich vorstellt, dass sie durch Umschwemmung eines in dem Thal bereits vorhandenen Löss und Vermengung des Lössmaterials während der Umlagerung mit den in der Nachbarschaft anstehenden älteren Sanden u. s. w. hervorgegangen sei[1].

Diese Auffassung widerspricht nun freilich nach unserer bisherigen Darstellung dem Lagerungsverhältniss zwischen Sandlöss und ächtem Löss und würde bei oberflächlicherer Prüfung der Verhältnisse gerade auch in dem besonderen vorliegenden Falle nicht zulässig erscheinen, da in der soeben erwähnten grösseren Grube am Hüttendorfer Berge der gelbliche Löss, welcher hier den die Fortsetzung der beschriebenen grobsandigen Lössschichten (2) bildenden, 4 m mächtigen braunen Löss mit helleren, sowie mit sand- und bohnerzreicheren Streifen überlagert, eine ziemlich normale Beschaffenheit aufweist. Doch werden wir weiterhin sehen, wie dieser scheinbare Widerspruch seine Lösung findet, und jedenfalls dürfen wir nicht etwa annehmen, dass nach Auffüllung der Hauptthäler mit Sandlössmaterial letzteres von hier aus auch in die Seitenthäler eingedrungen sei, da der geschichtete Löss in den Nebenthälern, wie an dem soeben angeführten Beispiele erläutert wurde, eine rein örtliche Ausbildung zeigt und danach seinen Ursprung wohl in den Nebenthälern selbst haben muss.

Ganz besonderes Interesse beansprucht in letzterer Beziehung

1. Die zum Theil gleichmässige Vertheilung der Quarze weist vielleicht darauf hin, dass die Einschwemmung derselben theilweise, wenn nicht gar ausschliesslich, seitlich von den unmittelbar angrenzenden Gehängen her erfolgte.

auch ein Profil, welches man in der HURST'schen Lehmgrube zu Achenheim sehen kann. Diese Grube (auf Taf. VII durch ein × kenntlich gemacht) liegt am Südhang des westöstlich verlaufenden, bei Achenheim selbst in die Breuschniederung einmündenden Breuschwickersheimer Thales. Da ganz neuerdings an diesem Punkte bedeutsame Funde, über welche wir weiter unten noch zu berichten haben werden, gemacht worden sind, so dürfte es schon aus diesem Grunde gerechtfertigt erscheinen, auf die Verhältnisse daselbst etwas näher einzugehen. Zu oberst sieht man hier (vergl. Fig. 19, Seite 287) in einer Mächtigkeit von etwa 5 m längs der ganzen Südwand einen nur oberflächlich durch Verwitterung (Auslaugung des Kalkes) bräunlich verfärbten ($L_{,,}l$), im übrigen wesentlich gleichmässig ausgebildeten normalen Löss von gelber Farbe ($L_{,,}$) anstehen. Nur stellenweise zeigt derselbe in Folge der Einschaltung von etwas abweichend ausgebildeten dünnen Streifen ein geschichtetes Aussehen und geht auf diese Weise ohne scharfe Grenze in den darunter folgenden, sehr deutlich fein geschichteten, aber nicht sandigen Löss über.

Die namentlich im Winter, wenn die Masse gefroren ist, sehr gut in die Augen fallende Schichtung dieser tieferen Lössmasse (SL), welche bis zur Sohle der Grube gleichfalls etwa 5 m mächtig ist, wird besonders bedingt durch dünne Lagen mit zahlreichen kleinen weisslichen, kugelig bis ellipsoidisch geformten Körperchen. Manchmal erscheinen dieselben so dicht neben und über einander gehäuft, dass sie sich fast auf allen Seiten berühren und so für die Lössmasse, welche die Zwischenräume ausfüllt, kaum noch etwas Raum übrig lassen. Bei flüchtiger Betrachtung hält man sie für grobe Sandkörner von meist auffallend gleicher Form und Grösse; sie erweisen sich indess als concretionäre Gebilde von kohlensaurem Kalk mit radial-faseriger und gleichzeitig concentrisch-schaliger Structur und sind in Anbetracht der erwähnten, stellenweise ausserordentlich dichten Zusammenhäufung vielleicht als vielfach schon wieder umgelagert, auf zweiter Lagerstätte zusammengeschwemmt zu betrachten. Neben diesen Körnchen treten einzelne kleine, rundliche Mergelconcretionen (Lösskindchen), sowie in manchen Lagen hin und wieder kleine Gerölle (von Porphyr,

Quarz u. dergl.) auf. Von Schnecken bemerkt man hauptsächlich hie und da eine *Succinea oblonga* (gewöhnliche Form). Bei einer im vergangenen December vorgenommenen Aufgrabung, von welcher später noch die Rede sein wird, blieb man bis zu 4 m Tiefe unter der Sohle der Grube in einer durchaus ähnlichen feinschichtigen, abwechselnd etwas heller und dunkler gelb gestreiften Lössbildung mit zahlreichen Calcitkörnchen. Dieselbe zeigte vielfach auch eine sehr zarte schräge Schichtung (discordante Parallelstructur), ähnlich der in Figur 8 dargestellten des Interglacialsandes von Hangenbieten, und war in den untersten $1\frac{1}{2}$ Metern sehr reich an Schnecken wie *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga* und *Helix hispida*. Süsswasserschnecken wurden auch hier so wenig wie die grosse eigenthümliche Varietät von *Succinea oblonga* bemerkt, dagegen fiel die verhältnissmässig grosse Zahl von zerbrochenen Gehäusen auf.

Dass es sich hier nur um einen durch Wasser transportirten, um einen geschwemmten Löss handeln kann, lehrt wohl der blosse Augenschein unmittelbar. Die eigenthümliche Bildung liegt nun in dem entsprechenden Niveau wie der Sandlöss in dem etwas südlicher gelegenen Hangenbietener Profil und steht zu der Sandlössablagerung des Breuschthales offenbar in einem ganz ähnlichen Verhältniss wie die jüngsten Anschwemmungen in Nebenthälern zu den Alluvionen des zugehörigen Hauptthales. Wäre zur Zeit der Sandlössbildung nach Auffüllung des Breuschthales von hier aus in das Breuschwickersheimer Nebenthal in nennenswerther Weise Material eingedrungen, so würden wir auch in letzterem bis zu den entsprechenden Höhenlagen rothe diluviale Breuschsande dem Löss beigemischt oder mit demselben wechsellagernd antreffen. Wie wir jedoch gesehen, ist dies nicht der Fall.

Obgleich also die geschichtete Lössablagerung von Achenheim eine dem Sandlöss des benachbarten Breuschthales gleichstehende, mit demselben gleichalterige Bildung ist, so zeigt sie doch wiederum einen rein örtlichen Charakter. Das Lössmaterial derselben können wir uns offenbar nicht von ferne herbeigeschwemmt, sondern nur aus dem Nebenthal selber stammend denken, in welchem dann wieder bereits zur Sandlösszeit eine Lössablagerung als vorhanden

vorausgesetzt werden muss. Da im Nebenthal zur Zeit der Sandlössbildung keine älteren diluvialen oder tertiären Sande frei zu Tage lagen, so konnten sandige Bestandtheile aus denselben dem damals sich bildenden kleinen Delta des Breuschwickersheimer Thales nicht einverleibt werden. Die in einzelnen dünnen Lagen weitläufig eingestreuten kleinen Breuschgerölle im geschichteten Löss von Achenheim deuten dagegen an, dass wenigstens unmittelbar am Ausgange in das Breuschthal das Breuschwickersheimer Delta hin und wieder ganz vorübergehend in den Bereich der diluvialen Breuschgewässer gezogen wurde.

Zu erwähnen wäre noch nebenbei, dass (oft nur hirsekorngrosse) Körnchen von kohlensaurem Kalk wie die von Achenheim beschriebenen in denjenigen Lössvorkommnissen, zumal von Nebenthälern, welche deutliche Anzeichen von Schwemmung zeigen, eine recht gewöhnliche Erscheinung und vielleicht als charakteristisch für diese Lössbildungen zu betrachten sind. Man trifft sie u. a. auch südlich von Pfulgriesheim und in dem Hohlweg von Niederhausbergen, hier mit etwa erbsengrossen, leicht zerreiblichen Kügelchen von Brauneisenerz zusammen.

Neben den soeben erörterten kommen indess noch weitere, sehr wichtige Verhältnisse in Betracht, welche mit der nun schon mehrfach berührten Frage nach dem etwaigen Vorhandensein mehrerer verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss im Elsass und in der oberrheinischen Tiefebene überhaupt in Beziehung zu setzen sind, und die wir noch in Kürze besprechen müssen.

Fassen wir zunächst die Verhältnisse im Gebiete der grossen unterelsässischen, an die Rheinniederung angrenzenden Terrassen, woselbst die lössartigen Gebilde hinsichtlich ihres gegenseitigen Verbandes schon verhältnissmässig genau untersucht sind, ins Auge. Das Lagerungsverhältniss zwischen Sandlöss und Löss (d. h. ächtem Löss) erscheint hier, obwohl in den verschiedenen Einzelprofilen, welche beide Bildungen zugleich durchschneiden, vollständig klar und unzweideutig, doch als ein ganz eigenartiges, sobald wir irgend ein bestimmtes Sandlössvorkommen der gesammten Masse des Löss, d. h. also auch den weiter nach dem Gebirge zu

auftretenden Lössabsätzen gegenüberhalten, was wir bisher der grösseren Durchsichtigkeit und leichteren Verständlichkeit der Darstellung wegen vermieden haben.

In dem Hohlweg westlich von Niederhausbergen z. B. sieht man Löss (Fig. 18, S. 285, L„ a), welcher zwar ebenso seiner Ausbildung wie seiner Höhenlage nach schon zum ächten Löss gehört, indess neben Landschnecken noch ganz vereinzelte Süsswasserschnecken enthält und als die Basis des ächten Löss zu betrachten ist, von typischem Löss mit Landschnecken, aber ohne alle Süsswasserconchylien überlagert, und zwischen Mittel- und Oberhausbergen, nahe dem Fusse der Mundolsheimer Terrasse, ist der in den kleinen daselbst gelegenen Gruben anstehende Löss ebenfalls noch durch die im Sandlöss häufigen Süsswasserschnecken charakterisirt, während in Mundolsheim selbst unterhalb der Kirche ein zwar nicht sandiger, doch sehr deutlich feinschichtiger Löss ansteht, welcher augenscheinlich auch hier den Sandlöss vertritt. Aber wenig weiter westwärts, in den tief einschneidenden Thälern der Mundolsheimer Terrasse findet man in den entsprechenden Höhenlagen wohl noch ähnliche geschichtete Lösse wie den von Achenheim beschriebenen, jedoch keinen Sandlöss mehr. So stehen die Häuser des westlichen Theils von Lampertheim, dicht bei Mundolsheim, wie bei Gelegenheit von Fundamentirungen festgestellt wurde, bei 145 m über Normal-Null in völlig typischem ungeschichteten Löss ohne Sandeinlagerungen u. s. w., während längs des Randes der Mundolsheimer Terrasse südlich von Mundolsheim der Sandlöss bezw. geschichtete Löss, hin und wieder mit Süsswasserschnecken, bis zu 160 m absoluter Höhe und wohl auch noch etwas höher ansteigt.

Zwischen Vendenheim und Olwisheim (nordwestlich von ersterem Ort) ferner erscheinen einerseits mit einander wechsellagernder Vogesensand und sandiger Löss mit zum Theil typischer Sandlössfauna (Eckwersheim, Aufschlüsse an der Dorfstrasse) und ächter Löss anderseits, durch ein Thal geschieden, in gleichen Höhenlägen neben einander, jene nordöstlich, dieser südwestlich der bezeichneten Linie auftretend, ohne dass ein allmählicher Uebergang zwischen dem Vogesensand-Sandlösscomplex und dem

ächten Löss, welcher ja an und für sich auch in Betracht kommen könnte, anzunehmen wäre. In den Thälern der südwestlich von dieser Linie sich ausbreitenden höheren Stufe (nördliche Fortsetzung der Mundolsheimer Terrasse) erscheint der Sandlöss nicht mehr, obwohl dieselben so tief einschneiden, dass er hier ausstreichen müsste, wenn er sich nach dem Gebirge zu noch unter dem ächten Löss dieser höheren Terrasse fortsetzte, was aber offenbar nicht stattfindet.

In gleicher Weise steht unmittelbar nördlich von Mothern am Steilabsturz nach der Rheinebene typischer ungeschichteter Landschneckenlöss an, während nur wenig weiter nach Lauterburg zu unterhalb des bereits erwähnten Punktes 146 der 25000-theiligen Karte (diese Mitth. II, 85) in derselben Höhe bereits die Sandlössschichten erscheinen, welche hier in einer Mächtigkeit von beiläufig 20 m das Gehänge bis an die Kante des Plateaus bilden, d. h. etwa 15—20 m höher hinauf gehen, als der Lage jener Stelle bei Mothern entspricht. Der zwischen Lauterburg und Mothern sich ausdehnende Sandlöss ist also unmittelbar nördlich von Mothern allem Anschein nach an den ächten Löss angelagert, nicht denselben unterlagernd zu denken.

Weit bestimmter noch als bei Mothern ist endlich das Verhältniss der Anlagerung des Sandlöss an einen Theil des ächten Löss südlich von Scheibenhard bei Lauterburg in dem topographischen Auftreten der beiden Bildungen angedeutet. Die unmittelbar südlich von ersterem Ort als langgestreckter Rücken in westöstlicher Richtung hinziehende Scheibenharder Höhe (Fig. 13) setzt sich aus typischen Sandlössschichten (SL) zusammen, welche man in dem Einschnitt des Weges von Scheibenhard nach Neeweiler ausstreichen sieht. Sobald man aber, der Strasse nach letzterem Ort folgend, die Einsenkung überschritten hat, welche jene Höhe von dem gegen Neeweiler hin sich ausbreitenden Lössplateau trennt, befindet man sich augenscheinlich ganz unvermittelt in ächtem Löss (L), welcher beim Anstieg nach Neeweiler alsbald zu beiden Seiten der Strasse in frischen, senkrecht abstürzenden, hohen Wänden erscheint.

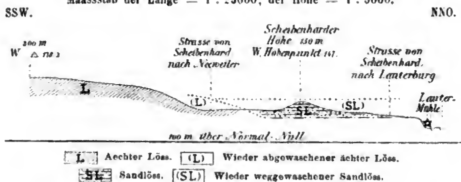
Dass es sich hier etwa um einen mehr oder weniger all-

mählichen Uebergang von Sandlöss in ächten Löss handle, ist schon in Anbetracht der gegenseitigen Nähe der Punkte, an welchen sandreicher einer- und vollkommen sandfreier Löss anderseits anstehend beobachtet werden können, wenig wahrscheinlich. Die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Annahme wird aber noch vermehrt durch die Zusammensetzung der Fauna des jene Wände bildenden Löss, welche sich durch das Auftreten zahlreicher Exemplare einer grösseren Schneckenart, *Helix arbustorum var. alpicola* (meist in Schalenbruchstücken), sowie ferner zahlreicher Clausilien neben *Helix hispida* auszeichnet. Eine solche Fauna ist nämlich aus Lössvorkommnissen, welche zu benachbarten Sandlössmassen unzweifelhaft im Verhältniss der Ueberlagerung stehen, bisher nicht mit Sicherheit bekannt und vor allen Dingen im Sandlöss auch da, wo derselbe eine nur wenig sandige Ausbildung zeigt, noch nirgends beobachtet. Das Verhältniss von Löss und Sandlöss an der Scheibenharder Höhe kann daher wohl nur in der Weise aufgefasst werden, wie die Skizze Fig. 13 erläutert.

Fig. 13.

Profil bei Scheibenhard.

Maassstab der Länge = 1 : 25000, der Höhe = 1 : 5000.



Wenn man nun gleich solche Erscheinungen in einem gegebenen einzelnen Falle vielleicht durch Senkungen ganz jungen Datums zu erklären versuchen könnte, so ist doch ein derartiges Verhalten jedenfalls nicht in seiner Allgemeinheit in dieser Weise zu begründen. Wie wir vielmehr weiter unten noch sehen werden, bieten bereits ältere Beobachtungen auch für das Ober-Elsass bestimmte Anhaltspunkte dafür, dass dort gleichfalls Vogesen-

sande und Sandlöss einer- und ächter Löss anderseits in gleicher Höhenlage unmittelbar neben einander lagernd vorkommen, während gleichzeitig an anderen Stellen letzterer über jene ersteren Bildungen, gerade so wie im Unter-Elsass, übergreift. Wenn einerseits die diluvialen Rheinkiese und Vogesensande im Ober-Elsass eine grosse Rolle spielen, so scheint hingegen der Sandlöss nur in den grossen unterelsässischen Buchten zu beträchtlicherer Entfaltung gelangt zu sein, und vielleicht ist es nur die allem Anschein nach unbedeutendere Entwickelung desselben im Ober-Elsass, welche die Schichtenfolge daselbst noch nicht so klar übersehen lässt.

Ganz ähnliche Verhältnisse wie im Reichslande herrschen, nach den darüber vorliegenden Beschreibungen zu urtheilen, wohl auch in den Maingegenden, woselbst man einen Löss tieferer Lage oder «Thallöss» und einen Löss höherer Lage oder «Berglöss» unterscheidet. Letzterer geht manchmal bis in die Thalsohlen hinab und tritt mithin theilweise in gleichem Niveau mit dem auch hier, in der Gegend des Zusammenflusses von Main und Rhein sogar ausgezeichnet entwickelten Sandlöss auf, welcher ebenfalls eine neben Landbewohnern auch Süsswasserbewohner aufweisende Schneckenfauna, worunter die nordische *Helix tenuilabris* (KOCH 1880, 2. 42—44; KINKELIN 1889, 1. 129—131), beherbergt.

Man könnte nun geneigt sein, den eigenthümlichen Verband zwischen Löss und Sandlöss in der Weise zu deuten, dass man den letzteren betrachtet: als eine nur gegen die Niederungen hin auftretende, den tieferen Theilen der gesammten Masse des ächten Löss im Alter gleichstehende Bildung, oder mit anderen Worten als eine bloss an den Rändern der Ablagerung zur Entwickelung gelangte besondere Ausbildungsweise, als eine «randliche Facies der unteren Lössmasse». Eine solche Auffassung, im einzelnen Falle, wie wir weiterhin noch sehen werden, berechtigt, würde jedoch verallgemeinert, gleichviel auf welche Weise wir uns die lössartigen Gebilde abgelagert denken wollen, auf erhebliche theoretische Schwierigkeiten stossen, und es scheint schon nach dem in diesem Abschnitt Gesagten, namentlich in Anbetracht der in den Nebenthälern auftretenden, ebenfalls von

ächtem Löss überlagerten umgeschwemmten Lössmassen bei weitem natürlicher und näher liegend, eine ältere ausgedehnte Lössablagerung als vorhanden anzunehmen, derselben sodann den Sandlöss «nebst den Vogesensanden (und Vogesenkiesen)» theils auf-, theils angelagert, und endlich diese sämmtlichen Bildungen von einer jüngeren, der älteren durchaus ähnlichen Lössformation bedeckt zu denken, so dass der Vogesensand-Sandlösscomplex zwischen zwei verschiedenalterige Lösse zu stehen kommt, wie es in den Figuren 2 und 1 (vergl. Anhang, 4) auf Taf. VI zum Ausdruck gebracht ist.

Unter Zugrundelegung der letzteren Vorstellung lassen sich in der That die merkwürdigen Lagerungsverhältnisse des Löss im Elsass leicht verstehen. Bei der weittragenden Bedeutung indess, welche einer derartigen, dem älteren Standpunkte gegenüber veränderten Auffassung nicht bloss für die Beurtheilung der wichtigsten Diluvialgebilde im Rheinthal, sondern gleichzeitig auch für gewisse, damit zusammenhängende anthropologische Fragen zukommt, würde es gleichwohl etwas misslich bleiben, derartige Ansichten in bestimmterer Weise zu äussern, wenn nicht die geologischen Untersuchungen im Unter-Elsass während der letzten Jahre bereits eine Reihe von Thatsachen ans Licht gebracht hätten, welche das hier Ausgesprochene in entschiedenster Weise zu unterstützen und fester zu begründen vermögen. Wir werden es daher nicht vermeiden können, im nächsten Abschnitt noch mancherlei hierauf Bezügliches anzuführen, wenn wir anders unseren Zweck erreichen wollen, dem Leser ein möglichst selbständiges Urtheil darüber zu ermöglichen, in wie weit wir uns etwa über die Vorgänge im Rheinthal während der Diluvialzeit schon jetzt Vorstellungen machen können, welche auf sicheren Grundlagen beruhen. Im Verlaufe dieser Ausführungen werden wir erfahren, dass wir im Elsass mit beiden soeben angedeuteten Verhältnissen zu rechnen haben: nämlich einerseits mit seitlichen Uebergängen von sandlössartigen Bildungen in (jüngeren) ächten Löss, anderseits aber mit Auflagerungen bezw. Anlagerungen von Sandlöss auf oder an ächten, in diesem Falle älteren Löss, und dass abgesehen hiervon ein Theil des Sandlöss eine selbständige

Stellung zwischen zwei verschiedenalterigen Lössformationen einnimmt, d. h. nicht in ächten Löss seitlich übergehend gedacht werden darf.

Das Vorkommen von lössartigen Massen als Einschaltung in den interglacialen Sanden[1] beweist zwar bereits unmittelbar, dass der Absatz von Lössmaterial im Rheinthal mindestens bis in die Interglacialzeit zurückreicht; doch brauchte hieraus augenscheinlich noch nicht unbedingt auf das Vorhandensein einer ausgedehnten, deckenartig sich verbreitenden interglacialen Lössablagerung, ähnlich der den Sandlöss überlagernden Bildung von ächtem Löss, geschlossen zu werden. An und für sich könnten die Lössbänke der interglacialen Flussabsätze offenbar ebenso wohl durch Ausspülung aus einer noch älteren wie aus einer ungefähr gleichalterigen Lössformation entstanden sein, und endlich könnten dieselben direkt aus jenen Alpengegenden angeschwemmt gedacht werden, in welchen möglicherweise der Ursprung des Lössmaterials im Rheinthal überhaupt zu suchen ist.

F. Aechter Löss.

a. Allgemeine Verhältnisse.

Während die Schiltigheimer Terrasse und die derselben geologisch entsprechenden Terrassen im ganzen schwach wellenförmige Ebenen bilden, stellt sich die unmittelbar hinter den Ortschaften Ober-, Mittel- und Niederhausbergen und Mundolsheim steil ansteigende, dann aber in ihrem Gesammtcharakter stufenartig gegen das Gebirge hin sich ausbreitende Landschaft, welche auf der Uebersichtskarte Taf. VII die Bezeichnung «Mundolsheimer Terrasse» führt, als ein mehr oder weniger stark zerschnittenes Gebiet dar. Es sind der Suffelbach und seine Zuflüsse, welche zum Theil tiefe und stellenweise verhältnissmässig breite Thäler in der weichen, leicht fortschwemmbaren Lössmasse ausgewaschen haben. Ausgetrocknete Rinnen mit zuweilen noch deutlich erhaltenen alten Uferrändern deuten darauf hin, dass das Wassernetz früher hier noch verzweigter war als gegenwärtig. In ähnlicher Weise

1. Ueber Einlagerungen von Lössmaterial im diluvialen Rheinkies von Rixheim siehe Koechlin-Schlumberger 1859, 336 und pl. VII, fig. 1.

zeigen auch die übrigen Verbreitungsgebiete des ächten Löss im Vergleich zu den zugehörigen Sandlössterrassen eine stark ausgeprägte hügelige Beschaffenheit.

Der ungeschichtete Löss erhebt sich in den hier besonders betrachteten Gebieten häufig bis zu 170 m über den Rheinspiegel. Am Nordabhang des Marle-Berges bei Marlenheim (Gegend von Wasselnheim) nimmt er Höhenlagen von 320—330 m über Normalnull (180—190 m über dem Niveau der Rheinebene bei Strassburg) ein.

Er zeigt im allgemeinen eine sehr gleichmässige Ausbildung, wodurch ein fast vollständiges Fehlen von leicht in die Augen fallender Schichtung bedingt ist. Die überall an herausgelösten Stücken wahrzunehmende Eigenthümlichkeit der Masse, schon bei schwachem Druck in horizontaler Richtung zu spalten, darf wenigstens wohl nicht mit einer Schichtung im gewöhnlichen Sinne des Wortes ohne weiteres verglichen werden. Nur selten erkennt man eine ausgezeichnete feine Schichtung, welche sich beim Spalten der Masse als durch vollkommen horizontal gelagerte grössere Glimmerblättchen bedingt verräth. Ein manchmal bankartiger, d. h. lagen- oder zonenweise stattfindender Wechsel von etwas hellerer und dunklerer Färbung, wie er z. B. so schön am Südende von Achenheim an den hier in Folge des Ziegeleibetriebs immer frisch abgestochenen mächtigen Lösswänden zu sehen ist, beruht theils sicher, theils wahrscheinlich auf einem abwechselnd etwas grösseren und geringeren Kalkgehalt[1].

---

1. Das Auftreten in Bänken kommt, wie man bei genauerer Betrachtung bemerkt, oft in der Weise zu Stande, dass die ganze Masse durch nur wenig dunkler gefärbte, nach unten mehr oder minder unbestimmt, nach oben hingegen ziemlich scharf begrenzte Streifen horizontal regelmässig abgetheilt erscheint, so dass augenscheinlich je eine lichtere, etwas mächtigere Zone mit der nächsthöheren dunkleren und weniger dicken zusammen eine Bank bildet, bei welcher die abweichende Färbung des oberen Theils offenbar durch nachträgliche Verfärbung entstanden zu denken ist. Wir wollen diese Erscheinung der Kürze halber als «Bankung» bezeichnen, um anzudeuten, dass sie deutliche, aber nur kurze Unterbrechungen, kleinere Abschnitte in dem Ablagerungsprocess anzeigt, ohne dass man aus der Aehnlichkeit dieses Verhaltens mit der Schichtung sedimentärer Massen etwa schon eine derjenigen der letzteren ähnliche Entstehungsweise der Lössmasse zu folgern berechtigt wäre. Bei merklich geneigter Oberfläche pflegt die Bankung annähernd parallel mit dieser, nicht horizontal zu verlaufen. (Vergl. Anhang Fig. 26.)

In je höherem Grade nämlich die Lössmasse ihres ursprünglich meist wohl ziemlich gleichmässigen Kalkgehaltes verlustig gegangen ist, eine desto dunklere Farbe pflegt ihr, wie wir schon aus oben bei der Beschreibung des Sandlöss gemachten Bemerkungen entnehmen können, eigen zu sein. Aus diesem Grunde sieht man auch in Aufschlüssen an sanft geneigten Gehängen gegen die Oberfläche hin, zufolge der hier beständig fortschreitenden Entkalkung, die hellgelbliche Färbung der Masse fast immer in eine etwas dunklere, bräunliche übergehen. An Gehängen von nur einigermaassen erheblicherer Neigung scheint dagegen, ausgenommen etwaige Fälle, wo besondere örtliche Verhältnisse (stark durchlässiger und wenig tief liegender Untergrund, wie Sande) in Betracht kommen, wenigstens eine starke oder gar vollständige Entkalkung ebenso wenig wie im Gebiet des Sandlöss jemals eintreten zu können, da augenscheinlich schon bei verhältnissmässig geringer Neigung der Oberfläche die Abschwemmung der lockeren Lössmasse so schnell vor sich geht, dass die Entkalkung von oben her nicht gleichen Schritt damit zu halten vermag. So oft wir daher an nur etwas steileren Abhängen kalkfreie, lehmige Gebilde, etwa gar, wie es vorkommt, als Zonen, welche in bestimmter Höhenlage am Gehänge fortstreichen, antreffen, so werden wir zunächst nicht eine das Gehänge bekleidende Lehmdecke des im übrigen die Oberfläche bildenden Löss vermuthen dürfen, sondern berechtigt sein, in erster Linie an eine den Löss unterlagernde, bezw. eine zwischen eine obere und eine untere Lössmasse eingeschaltete Lehmbildung zu denken.

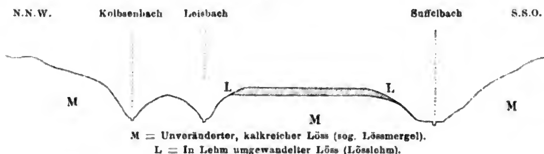
Zu vollständiger oberflächlicher Entkalkung und Umwandlung in Lehm bis zu einer Tiefe von 1 m und darüber kommt es dagegen auch im Gebiet des ächten Löss, wo sich ausgedehntere, annähernd horizontale und somit der Abspülung nur sehr wenig unterliegende Flächen finden, wie z. B. zwischen dem Suffelbach und dem Leisbach westlich von Mundolsheim (Fig. 14). Ebenso fehlen nicht dünne, weisse Röhrchen von Kalktuff und reihenweise angeordnete Mergelconcretionen[1], von welchen jedoch

1. Die Mergelknollen verdanken ihre Entstehung der Auflösung des kohlensauren Kalks in den oberen und der Wiederausscheidung und örtlichen Anreicherung der ge-

letztere im ganzen etwas weniger häufig zu sein scheinen als im geschichteten Löss. In den Lösslehmen fehlen natürlich zufolge der Entkalkung die Tuffröhrchen, und die ja ebenfalls aus kohlensaurem Kalk bestehenden Schneckenschälchen dürften selbst im nicht vollständig entkalkten, aber bereits stark verfärbten Löss wohl nur ganz ausnahmsweise erhalten sein. (Vergleiche die Angaben von DAUBRÉE 1850, 141 über das seltene Vorkommen von Conchylien im braunen Plateaulehm, «limon jaune de nos plateaux», welcher wenigstens zum Theil wohl als Lösslehm aufzufassen ist, sowie KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1859, 331.)

Von dem Sandlöss bezw. geschichteten Löss unterscheidet sich dieser Löss, abgesehen von den sandigen Einschaltungen des ersteren, im allgemeinen durch eine mehr lockere, poröse Structur und bei ganz normaler Ausbildung anscheinend auch durch das Fehlen

Fig. 14.



M = Unveränderter, kalkreicher Löss (sog. Lössmergel).
L = In Lehm umgewandelter Löss (Lösslehm).

der bei der Beschreibung des Sandlöss erwähnten kleinen Concretionen von kohlensaurem Kalk sowie grössere Seltenheit von Brauneisenerzkügelchen. Ganz besonders aber ist die in Rede stehende Bildung durch eine Schalthierfauna gekennzeichnet, welche sich meist aus wenigen, ausschliesslich landbewohnenden Schneckenarten wie *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum* zusammensetzt. Die beinahe immer auffallend wohl erhaltenen Gehäuse dieser Schnecken sind sehr ungleichmässig vertheilt, so dass

lösten Kalktheilchen in den tieferen Lösslagen. Dass ihre Bildung erst nach Ablagerung der Lössmasse stattfand, erhellt am deutlichsten aus häufigen Einschlüssen von Lössschnecken, deren Gehäuse nicht selten derart eingebacken erscheinen, dass sie zum grösseren Theil frei aus der Oberfläche der Knollen herausragen (Hohlweg westlich von Niederhausbergen). Vergleiche KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1859, 330—331.

sie bald fast gänzlich fehlen, bald in ausserordentlicher Menge neben einander auftreten. Besonders hervorgehoben zu werden verdient ferner wohl auch die Erscheinung, dass ganz bestimmte Schneckenarten, z. B. die Clausilien, stellenweise im ächten Löss auffallend zahlreich erscheinen, während sie im allgemeinen sehr zurücktreten. An manchen Stellen trifft man fast nur *Succinea*, an anderen beinahe ausschliesslich *Helix hispida* und *Pupa muscorum* an. Es sind dies Verhältnisse, welche ganz mit den in anderen Lössgebieten innerhalb und ausserhalb des Rheinthals beobachteten übereinstimmen. Doch ist zu bemerken, dass man dieselbe Erscheinung in manchen Bänken des Sandlöss, welche dann auch durch ihre lockere Structur mehr an den ächten Löss erinnern, beobachten kann.

Eine überall in Lössgebieten wahrzunehmende, offenbar durch die eigenthümliche Zusammensetzung der Masse bedingte Erscheinung, welche jenen häufig einen so eigenartigen Landschaftscharakter verleiht, ist die allenthalben gegen die Ränder der Ablagerung hin sich einstellende senkrechte Zerklüftung und das dadurch hervorgerufene Abstürzen in senkrechten Wänden mit pfeilerartig sich loslösenden Partien. Die deutlich geschichteten Massen des Sandlöss zeigen übrigens diese Eigenthümlichkeit in gleicher Weise wie der ächte Löss — dieser u. a. sehr schön in dem grossen Hohlweg westlich von Niederhausbergen (Fig. 18, S. 285, A) und bei Hangenbieten (Fig. 7), jene hingegen z. B. an den schon genannten Hochufern der Rheinniederung zwischen Mothern und Lauterburg (vergl. Fig. 11), sowie südlich von Kurzenhausen. An letzterer Stelle sieht man gleicherweise wie bei Hangenbieten die in fast senkrechter Wand ausstreichenden Sandlössschichten von den ebenso steil abstürzenden Massen des ächten Löss überlagert. Das Herantreten des letzteren bis unmittelbar an die heutigen Flussniederungen verdient in sofern hervorgehoben zu werden, weil es die Anschauung eines ursprünglichen Uebergreifens der Lössablagerung über die Alluvialebenen, also auch eines ehemaligen Zusammenhanges zwischen den auf der elsässischen Seite befindlichen Massen derselben und denjenigen auf der badischen Seite sehr nahe legt. — Eine senkrechte Spaltbar-

keit von bemerkenswerther Vollkommenheit beobachtet man auch an den grauen Mergeln von Hangenbieten. (Fig. 6 und 7, Schicht 7.)

Der Absatz des Lössmaterials erfolgte zum Theil auf sehr unebener Unterlage. In einiger Entfernung von den Niederungen, und zumal gegen das Gebirge hin, bedeckt nämlich der ächte Löss, über den Sandlöss und die demselben verwandten Schichten übergreifend, die älteren (altdiluvialen oder jungtertiären) Sande und Kiese sowie die Thone, Mergel u. s. w. des Tertiärs, und man sieht alsdann manchmal den Löss an eine steil gestellte Fläche jener älteren Bildungen angelagert (z. B. in der Grube am Wege von Mommenheim nach Minversheim). Auch in der ganzen Art, wie die Verbreitung des Löss bei genaueren Untersuchungen auf den Karten zur Darstellung kommt, spricht sich eine sogenannte discordante, d. h. ungleichförmige Auflagerung auf den ältesten diluvialen und jüngsten tertiären Bildungen aus. Dieses Lagerungsverhältniss ist jedoch nicht etwa dem eigentlichen Löss allein eigenthümlich, es kommt in weniger auffallender Weise auch dem Sandlöss und den Vogesensanden zu, welche in der Gegend von Weissenburg und Hagenau die jungtertiären (Riedselzer, Hagenauer u. s. w.) Sande discordant überlagern.

In Rücksicht auf weiter unten folgende Ausführungen mag hier auch noch der Hinweis gestattet sein, dass die auf dem lothringischen Plateau und in den Thälern desselben (von den Thalsohlen ist natürlich abgesehen) vielfach in so grosser Verbreitung auftretenden, meist ebenfalls völlig ungeschichteten Lehme hinsichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse sehr an den Löss des Rheinthales erinnern. Einerseits überlagern dieselben gleichfalls, wo sie nur immer mit geröllführenden oder sandigen Ablagerungen in Verbindung stehen und die Art des Zusammenhanges beider sicher festgestellt ist, die letzteren. Anderseits lassen sie sich manchmal aus der Nähe der Niederungen bis auf die Wasserscheiden hinauf zusammenhängend verfolgen. Die Vorstellung liegt mithin sehr nahe, dass es sich hier um eine in ihrer Verbreitung bereits stark durch Abwaschung zusammengeschmolzene, ursprünglich ähnlich dem Löss des Rheinthals alle voralluvialen Ablagerungen deckenartig überziehende Bildung handle, deren

wesentlich einheitliche und gleichartige Entstehung freilich noch nicht streng bewiesen, aber wegen der wenigstens dem Ansehen nach sehr ähnlichen Beschaffenheit der meisten dieser Lehme unter einander nicht unwahrscheinlich ist[1]. Gegen die Flussniederungen hin pflegen die sonst meist gleichmässiger ausgebildeten Lehme mit mehr oder weniger unreinen, gröberen, namentlich auch sandigen Lehmen in ganz ähnlicher Weise, wie der Löss des Rheinthals mit dem tiefer liegenden Sandlöss, in Verbindung zu treten, so dass sich ein Vergleich zwischen den lothringischen Lehmen und dem Löss, bezw. zwischen den sandigen Lehmen in der Nachbarschaft der lothringischen Flussniederungen und dem Sandlöss des Rheinthals als recht nahe liegend darbietet. Interessant ist es auch, dass an Stellen wie gegenüber Berg a. d. Mosel, wo eine 60 m über dem Fluss liegende Terrasse mit steilem Abfall unmittelbar an denselben herantritt, feine Lehme sich in ähnlicher Weise bis unmittelbar an die Flussniederung heran verbreiten, wie im Elsass auf den höheren Terrassen der typische Löss bis unmittelbar an die Rheinniederung herantritt.

Das bei den lothringischen Lehmen so häufig zu beobachtende Verhalten, nur an bestimmt orientirten, d. h. nach gewissen Himmelsrichtungen gelegenen Gehängen aufzutreten, wiederholt sich in manchen unterelsässischen Gegenden auch beim Löss, und es dürfte die Erscheinung wohl in beiden Fällen auf die gleichen Ursachen zurückzuführen sein. (Im Mainzer Becken zeigen sich mit grosser Regelmässigkeit die Ostgehänge der Thäler häufiger

---

1. Nur eingehende vergleichende Untersuchungen über etwa in bestimmtem Sinne wechselnde Ausbildungsweisen dieser Lehme sowie über möglicherweise vorhandene Beziehungen zum Untergrunde werden eine völlig sichere Grundlage für die Beurtheilung der geologischen Stellung derselben liefern können (vergl. hierüber auch L. van Werveke in diesen Mittheilungen Bd. I, 2, 1887, 103). Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich hier und da auf den lothringischen Plateaus noch Reste älterer, d. h. vor der Herausbildung der jetzigen Thäler zum Absatz gelangter Anschwemmungen von lehmiger Natur erhalten haben, während ja nach der obigen Auffassung, wofern dieselbe ausschliesslich Giltigkeit hätte, die lothringische Lehmbildung jünger wäre als die Anlage der Thäler, welche letztere durch die Lehme theilweise aufgefüllt wurden. Auch können ausgedehntere Massen der in Lothringen vorhandenen Lehme blosse Verwitterungslehme sein.

frei von Lössablagerungen als die Westgehänge. — Vergl. Koch 1880, 2. 40 und Lepsius 1883, 168.)

Wenngleich der Löss sich gewöhnlich durch sehr lockeres Gefüge und gleichmässige Zusammensetzung auszeichnet, so ist dies doch nicht immer der Fall. Nicht selten zeigt sich die Masse weniger locker und gleichzeitig etwas kalkärmer, so dass sie beim Herausstechen nicht sofort zu feinem Mehl zerfällt, sondern Stücke mit festerem Zusammenhalt bildet, während jedoch poröse Structur wie sonst und Schneckenschalen in unregelmässiger Vertheilung wie bei ganz normaler Ausbildungsweise vorhanden sind. So sieht man ihn z. B. bei Zöbersdorf zwischen Hochfelden und Buchsweiler (in dem noch nicht seit langem ausgehobenen grossen Einschnitt des Weges nach Geisweiler) in einer Mächtigkeit von 3 m, bei welcher jedoch das Liegende nicht erreicht ist, aufgeschlossen. Auch die fremdartigen Einschaltungen sind nicht gar selten. In der Weissenburger Gegend bestehen dieselben in dünnen Streifen von sandiger Beschaffenheit. In anderen Gegenden kommen lagenartig an einander gereihte einzelne Quarzgeröllchen, Bohnerze oder plattige Eisenerze, sowie Bruchstücke von Eisenovoiden (d. i. Thoneisensteinknollen aus dem mittleren Lias) und anderen triasischen oder jurassischen Gesteinen ab und zu vor. Denselben gesellen sich aus der Juraformation stammende Versteinerungen, beispielsweise *Gryphaea arcuata* und *Trigonia navis,* bei. Solche Einschaltungen trifft man nicht bloss in der Nähe des Gebirges, sondern auch in ziemlich grosser Entfernung von demselben. Sie scheinen an solche Stellen geknüpft zu sein, wo die Mächtigkeit des Löss keine allzu bedeutende ist und dementsprechend die älteren sedimentären Ablagerungen an vielen Stellen durch den Lössmantel hindurchschimmern. Diese unreineren Lössausbildungen sind offenbar durch Vermischung von typischem Löss mit Material aus den in der Nachbarschaft anstehenden älteren Formationen entstanden zu denken. Ob die fremdartigen Bestandtheile stets nur aus der unmittelbarsten Nähe stammen oder schon etwas weiter transportirt sein mögen, lässt sich nicht immer mit Sicherheit entscheiden; für die meisten Fälle jedoch, in welchen solche Verhältnisse beobachtet wurden, ist ersteres wenigstens sehr wahrscheinlich.

b. Unterscheidung mehrerer verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss.

Eine im Unter-Elsass vielfach wahrzunehmende Erscheinung ist, dass man an steileren Gehängen, welche im übrigen aus dem gewöhnlichen kalkreichen Löss bestehen, stellenweise Lehme antrifft, welche schon durch ihre etwas dunklere Färbung gegenüber dem ersteren aufzufallen pflegen. Entsprechend unseren obigen Ausführungen sind solche Lehme nicht als durch oberflächliche Auslaugung örtlich in Lehm umgewandelte Partien des in Rede stehenden Löss aufzufassen. In Anbetracht ihres häufigen Auftretens müssen sie als das Ausgehende von in grösserer Ausdehnung unter dem Löss vorhandenen Lehmlagern, welche von letzterem discordant überlagert zu denken sind, angesehen werden. Ferner kommen häufig von älteren (altdiluvialen bis jungtertiären) Sanden, Kiesen u. s. w. unterlagerte Lehme vor, welche ihrerseits wieder von Löss überlagert werden und in ihrer Beschaffenheit den durch oberflächliche Auslaugung noch fortwährend aus Löss entstehenden kalkfreien Massen theils sehr nahe kommen, theils vollkommen gleichen. Wahrscheinlich hierhin zu stellende Lehme treten auch nicht selten in etwas grösserer Ausdehnung an die Oberfläche, und man hat dann Gelegenheit, dieselben in Aufschlüssen zu sehen und ihre Ueberlagerung durch den Löss zu beobachten. Sie erweisen sich als ungeschichtet wie der Löss selbst, unterscheiden sich aber von den den Löss oberflächlich begleitenden Lehmen oft durch bedeutendere Festigkeit. Manchmal sind sie so hart, dass sie sich nur sehr schwer mit einem Spaten stechen lassen. Hin und wieder verrathen sie an einzelnen Stellen noch einen Kalkgehalt.

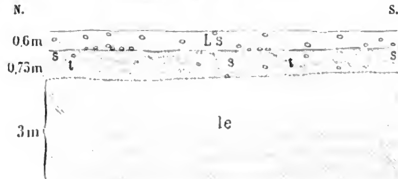
So sieht man unmittelbar östlich von Mommenheim bei Hochfelden, links unterhalb der Strasse nach Wahlenheim (Hagenau), an dem gegen den Straen-Graben sich hinziehenden Absturz einen stellenweise schwach kalkhaltigen Lehm bis zu einer Mächtigkeit von 3 m in einem Niveau, in welchem dicht daneben, unmittelbar nördlich von Mommenheim (am Wege nach Wittersheim) Sandlössschichten anstehen, aufgeschlossen. Ueber dem völlig ungeschichteten, durchaus lössähnlichen Lehm (le in Fig. 15) lagern zunächst 0,75 m hellröthlicher Sand (s) mit unregelmässig gewun-

denen grauen Streifen von thoniger Substanz und vereinzelten Geröllen, und darüber 0,6 m eines mit Löss und einigen Geröllen untermischten groben bräunlichen Sandes (L s). Steigt man die Strasse hinan, so trifft man etwas höher hinauf sandigen Löss auf älteren Sanden und Thonen, welche dicht neben der Strasse aufgeschlossen sind, und kommt schliesslich auf der Höhe des Plateaus gegen Wahlenheim hin in typischen Löss.

Fig. 15.

Profil unmittelbar östlich von Mommenheim, am Absturz zwischen der Strasse nach Wahlenheim und dem Straeu-Graben.

Maassstab = 8 : 1000 (1 : 125).



le = Lehm, an einzelnen Stellen etwas kalkhaltig, bräunlichgelb. s = Sand, hellcarmin- bis hellgelbroth, mit verschwommen begrenzten, gewundenen Streifen von (stellenweise kalkhaltigem) grauem Thon (t) und vereinzelten Geröllen. Ls = Mit Löss vermischter und einige Gerölle führender grober, bräunlicher Sand.

In einer grossen etwas nordöstlich von **Hochfelden**, an der Strasse nach Bossendorf liegenden Grube sieht man schneckenführenden, nach unten sandlössähnlich ausgebildeten Löss von humosem Lehm unterlagert, welcher in seiner unteren Hälfte ein völlig ungeschichtetes, lössartiges Aussehen zeigt. Derselbe ist denn auch, wenn man nämlich von der oberen, geschichteten und zweifellos durch nachträgliche Umschwemmung entstandenen Masse desselben absieht, offenbar als ein zunächst durch Entkalkung und noch weitergehende Umwandlung sowie ferner durch gleichzeitige oder nachträgliche Aufsaugung von organischen Substanzen, welche an der ehemaligen Oberfläche verwesende Pflanzentheile geliefert

haben mögen, in eine schwarzerdeähnliche Masse veränderter Löss[1] zu betrachten. Wofern eine solche Auffassung zutrifft (siehe Anhang S. 369), müssen wir aus derartigen Verhältnissen auf eine Unterbrechung der Lössbildung schliessen. Da wir uns nun aber in der That derartige Umwandlungen nicht nach Ablagerung der ganzen Masse nur in einer bestimmten, unter der Oberfläche gelegenen Schicht vor sich gehend denken können, so werden wir zunächst nicht berechtigt sein, den Lösslehm im Liegenden mit dem ihn überlagernden Löss zu verbinden und mit demselben auf einen und denselben Abschnitt der Diluvialperiode zu beziehen. Ganz ähnliche Verhältnisse lernten wir bereits oben aus der Grube am Hüttendorfer Berge bei Mommenheim kennen, nur dass wir dort, wie gezeigt, zwischen dem humosen Löss im Liegenden und dem gewöhnlichen Löss im Hangenden eine noch ausgeprägter sandlössartige Bildung zwischengeschaltet haben.

Ein ganz besonders interessantes Profil wurde vergangenen Herbst bei dem unmittelbar oberhalb Mundolsheim gelegenen Fort bloss gelegt. Dasselbe ist durch die beistehenden Skizzen (Fig. 16 und 17) veranschaulicht und dürfte seiner Wichtigkeit halber auch an dieser Stelle eine nähere Besprechung verdienen. Zwischen zwei Lössbildungen, L, und L,,, sehen wir hier eine Lehmbildung L,l zwischengeschaltet. Wenn sich bisher die Annahme, dass die zuletzt erwähnten Lehme verlehmter Löss einer früheren Lössbildung, also ein älterer Lösslehm sein könnten, nur als eine, wenngleich in Rücksicht namentlich auf den hin und wieder noch in Spuren erhaltenen Kalkgehalt sehr berechtigte Vermuthung darbieten konnte, so ist hingegen im vorliegenden Falle kaum ein Zweifel darüber gelassen, dass L,l als durch vollständige Entkalkung entstandene Lehmdecke zu der Lössablagerung L, gehört,

1. Sehr ähnliche, bis 2 m mächtige, aber die jetzige Oberfläche bildende Massen sieht man gegenwärtig recht schön in einer Grube des Herrn Reis in Hönheim (westlich von der Strasse) aufgeschlossen. Ihre Entstehung aus dem Löss (Sandlöss) durch oberflächliche Entkalkung und Durchtränkung mit Humussubstanz erkennt man leicht aus der Art des Zusammenhanges beider Bildungen. Es erzeugen sich also noch unter unseren Augen derartige Verwitterungsrinden des Löss wie die humosen Massen von Hochfelden und Mommenheim.

sowie auch weiter darüber, dass L, und L,l zusammen einerseits und L„ anderseits zwei verschiedenen Bildungsperioden angehören. Einmal nämlich würde schon die Herausbildung einer über 5 m mächtigen Lehmdecke eine sehr lange Unterbrechung des Lössabsatzes nach erfolgter Ablagerung von L, (einschliesslich L,l) voraussetzen, wenn man bedenkt, dass im Elsass nach den bisherigen Erfahrungen die Entkalkung des ächten Löss von der Oberfläche aus nur selten tiefer als 1—1 $^1/_2$ m reicht, woraus doch hervorgeht, dass seit der letzten Lössperiode daselbst der Entkalkungsprocess noch nicht tiefer einzudringen vermochte, obwohl seitdem schon eine ganz beträchtliche Auswaschung der Thäler stattgefunden hat! Sodann aber beweist das Vorhandensein des von dem Löss L, einschliesslich seiner Lehmdecke L,l gebildeten Steilgehänges (G in Fig. 17), dass zwischen dem Absatz von L, und der Ablagerung von L„ ganz bedeutende Thalbildungsprocesse sich vollzogen haben müssen. Der aus L,l ganz verschwundene Kalkgehalt hat sich zum Theil an der Grenze gegen den noch nicht entkalkten Löss L, in der Form der dort vorhandenen Lösskindel, welche in Fig. 16 in etwas übertriebener Grösse angedeutet werden mussten, concentrirt. Die von der Fläche G aus nach unten verlaufenden Adern von hellgefärbter Lösssubstanz

Fig. 16.

Durchschnitt unmittelbar oberhalb Mundolsheim, südwestlich von der Kirche. Herbst 1889.

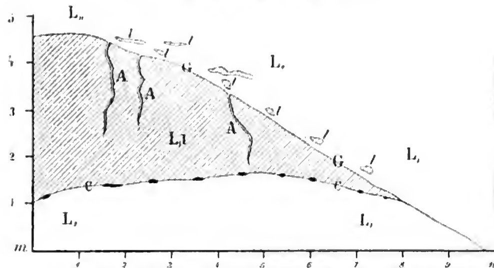
W. O.

L, = Gelber Löss, etwas dunkler als L„, mit Andeutung von Schichtung. L,l = Braungelber lössartiger Lehm, mit bräunlichen, meist nicht über 1 cm dicken und 1 bis mehrere cm von einander abstehenden Streifen, schwarzen Flecken und einzelnen kohligen Fasern. L„ = Lichtgelber Löss, heller als L,, mit vereinzelten Schneckengehäusen (*Helix hispida*). a L = Aufgeschütteter bzw. umgegrabener Boden (Löss und Lösslehm). c = Platten und Knollen von concretionärer Mergelmasse (Lösskindchen) an der Grenze von L, und L,l. y = 3 cm starke, feste Lage von tiefbraunem Lehm an der oberen Grenze von L,l. x = Lage von hellgelbem harten, schwach kalkhaltigen Lehm an der Basis von L„.

(A in Fig. 17) sind offenbar Ausfüllungen von Rissen, welche sich in der Nähe des Abhangs gebildet hatten, durch Substanz aus der Ablagerung L„. Ebenso wenig aber konnte ein Zweifel darüber bestehen, dass die in unmittelbarer Nähe von G in L„ auftretenden isolirten Lehmfetzen l nichts weiter sind als Theile des Lehmlagers L,l, welche sich während der Bildung von L„ loslösten und den Abhang hinabglitten.

Die schon in Anbetracht der gegenseitigen Lagerungsverhältnisse von Löss und Lehm, wie sie sich namentlich in der

Fig. 17.
Ein Theil der Fig. 16 in grösserem Maassstab.
Maassstab = 1 : 100.



A = Risse in L,l, durch lichtgelben Löss von gleicher Beschaffenheit wie L„ ausgefüllt. l = Lehm von gleicher Beschaffenheit wie L,l als isolirte Fetzen in L„. G = von L,l gebildetes Steilgehänge. — Im übrigen sind die Bezeichnungen dieselben wie in der vorhergehenden Figur.

Nachbarschaft des Zornthales zwischen Zabern und Brumath darstellen, wahrscheinliche Annahme, dass die lössartigen Gebilde im Elsass zwei ganz verschiedenalterigen Formationen zuzurechnen seien, von welchen sich jedoch die ältere nur insoweit, als sie uns in verlehmtem Zustande entgegentritt[1], deutlich bemerklich machen kann, scheint durch das Mundolsheimer Profil eine unanfechtbare Unterlage erhalten zu haben. Da nach allen

1. Soweit dies nicht der Fall ist, wird sie nur in ausnahmsweisen Fällen von der jüngeren Lössbildung getrennt gehalten werden können.

bisherigen Erfahrungen Sandlöss und ächter Löss regelmässige (concordante) Lagerung zu einander aufweisen, indem sie durch keine Thalbildungsperiode von einander getrennt sind, können wir uns die Ablagerung L_1 des Mundolsheimer Profils offenbar nicht durch Sandlössschichten vom Alter des oben beschriebenen Sandlöss unterlagert denken. Der Sandlöss, welcher bei Mundolsheim an den Fuss der Hügel, mit welchem die Mundolsheimer Terrasse beginnt, herantritt, ist vielmehr an jene ältere Lössformation L_1 (einschliesslich L_1l), unter Umständen auch an eine ältere (tertiäre, jurassische oder triasische) Formation seitlich angelagert zu denken, letzteres nämlich, wofern der ältere Löss hier nicht bis zu entsprechender Tiefe hinabreicht.

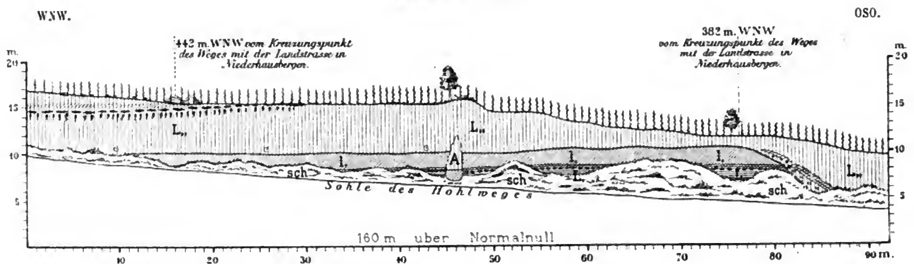
Den soeben beschriebenen durchaus entsprechende Erscheinungen kann man auch in dem oben erwähnten Hohlweg bei Niederhausbergen beobachten. Die Entzifferung des daselbst aufgeschlossenen Profils war bisher nicht ganz leicht, theils wegen einer oberflächlichen Bräunung der Lösswände, welche sich in allen nicht mehr frischen Lössaufschlüssen, hauptsächlich in Folge einer feinen Ueberschlemmung durch theilweise entkalktes Lössmaterial von oben her allmählich einzustellen pflegt, theils deshalb, weil abgerutschte Lössmassen den untersten Theil dieses Profils früher noch mehr verdeckten, als es augenblicklich der Fall ist. Gegenwärtig bietet die Deutung der Lagerungsverhältnisse an dieser Stelle, von welchen die beistehende Figur 18 eine auf genauen Ausmessungen beruhende möglichst getreue Darstellung geben soll, keinerlei Schwierigkeiten mehr. Man ersieht auf den ersten Blick die grosse Aehnlichkeit des Profils mit dem von Mundolsheim.

Die Grenze zwischen dem auch hier vorhandenen unentkalkten älteren Löss L_1 und dem älteren Lehm l_1 verläuft inmitten einer feinschichtigen Ausbildungsweise des älteren Löss (welcher L_1 und l_1 umfasst). Die Zugehörigkeit von l_1 als Verwitterungsrinde einer zweifellos lange Zeit hindurch von späteren Lössablagerungen unbedeckt gebliebenen alten Lössoberfläche zu L_1 gelangt dadurch noch viel überzeugender zum Ausdruck als in dem Mundolsheimer Profil. Da der feinschichtige Lehm l_1 fast noch

Fig. 18.

Profil an der Nordwand des Hohlweges westlich von Niederhausbergen.

Maassstab = 1 : 500.



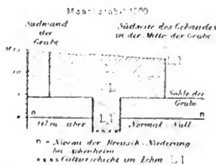
L_1 = Lichtgelber feinschichtiger Löss. l_1 = Lehm, nach unten feinschichtig, lichtgelb, sonst ungeschichtet, braun. Ellipsoidische bis plattige Mergelknollen auf der Grenze von L_1 zu l_1. L_2 = Gelblicher Löss. Dunklere, unvollständig entkalkte, 0,2—0,4 m mächtige Zone in L_2. Längliche, horizontal und senkrecht gelagerte Mergelconcretionen in L_2, oft mit eingebackenen Lössschnecken. × Fundstelle von Knochenresten und Landschnecken. ɡ Vereinzelte Süsswasserschnecken neben Landschnecken im Löss L_2, welcher im übrigen nur Landschnecken führt. A Längs einer senkrecht verlaufenden Kluft abgerutschter Lösspfeiler. sch = Abgerutschte Lössmassen, zum Theil bewachsen.

ganz seine ursprüngliche, d. h. die auch dem unentkalkten älteren Löss L, eigenthümliche lichtgelbe Farbe zeigt, während die höhere ungeschichtete Masse von l, bei der Entkalkung eine braune Färbung angenommen hat, so würde man ohne Vornahme einer Prüfung auf den Kohlensäuregehalt der Masse die Grenze zwischen dem älteren Löss und der zugehörigen Lehmdecke an der Berührungsfläche des braunen (ungeschichteten) gegen den lichtgelben (feinschichtigen) Lösslehm suchen, wenn nicht das Vorhandensein dicht neben einander in einer Reihe liegender Mergelknollen genau auf der Grenze des feinschichtigen Lehmes und des feinschichtigen Löss die Lage der Grenze von l, zu L, in diesem Niveau nach Analogie ähnlicher Profile bereits vermuthen lassen würde. — Die rechts in der Figur zur Darstellung gebrachten augenscheinlichen Verrutschungen des alten Lössgehänges sind offenbar ganz so wie die entsprechenden Erscheinungen in dem Mundolsheimer Profil während der Ablagerung der tiefsten Masse des jüngeren Löss L„ entstanden. Sonstige Einzelheiten sind durch die der Figur beigesetzten Erklärungen genügend erläutert. — Dass bei Niederhausbergen in derselben Weise wie bei Mundolsheim nur der jüngere Löss L„, nicht auch der ältere L, dem Sandlöss der Schiltigheimer Terrasse aufgelagert sein kann, dass mit anderen Worten letzterer auch hier an den älteren Löss angelagert zu denken ist, erhellt aus dem soeben besprochenen Profil auf das deutlichste.

Die vorangehenden Betrachtungen erschliessen uns nun endlich auch noch das Verständniss eines Profils, dessen kurze Besprechung wir uns hier, da es in mancher Hinsicht von noch grösserer Bedeutung ist als die soeben beschriebenen, gleichfalls nicht versagen möchten. In der bereits genannten Hurst'schen Grube in Achenheim wurden gegen Ende des vergangenen Jahres, wie schon erwähnt, Aufgrabungen ausgeführt, um das Material einer hier unter dem oben besprochenen geschichteten Löss vorhandenen Lehmbildung zur Ziegelfabrikation zu gewinnen. Man traf diese Lehmablagerung, wie angegeben, in einer Tiefe von 4 m unter der Sohle der Grube, d. i. etwa 9 m unter der Grenze des geschichteten gegen den ungeschichteten Löss oder 14 m

unter der Oberfläche an der Südwand der Grube, mithin (vergl. die beistehende Skizze Fig. 19) in demselben Niveau, in welchem nur 1 km weiter südlich die interglacialen Sande zu Tage treten. Mit dem Lehm, welcher innerhalb eines 6 m langen und 4,5 m breiten Schachtes 3,5 m tief abgebaut wurde und in dieser Teufe noch nicht durchsunken war, so dass das Liegende desselben bis jetzt leider nicht bekannt ist (siehe Nachträge S. 378), hat es nun wieder eine recht eigenthümliche Bewandtniss. Derselbe schneidet gegen den überlagernden geschichteten Löss mit einer ziemlich scharf begrenzten Fläche ab, welche in der Richtung von Süden nach Norden unter etwa 35° gegen den Horizont geneigt ist. Er unterscheidet sich von jenem gelblich gefärbten Löss, welchen wir bereits oben als ein Aequivalent des Sandlöss angesprochen haben,

Fig. 19.



durch eine dunklere braune Farbe und vollständige Schichtungslosigkeit. Structur und Färbung sind ganz ähnlich wie bei normalem, aber entkalktem ächten Löss, und es kann in der That gar nicht bezweifelt werden, dass es sich hier um eine in bedeutender Mächtigkeit entkalkte Lössablagerung handelt, welche von dem Sandlöss überlagert wird.

Das jedenfalls bemerkenswerthe Auftreten einer derartigen Bildung unter Sandlössschichten würde schon an und für sich zu der Auffassung zwingen, dass zwischen der Entstehung beider Ablagerungen eine lange Zwischenzeit verstrichen sein müsse, während welcher die Verlehmung der ersteren stattfand. Der Umstand aber, dass der Sandlöss an ein von dem Lehm gebildetes Steilgehänge angelagert erscheint, muss wohl vollends jeden etwaigen

Zweifel daran beseitigen, dass es sich bei diesem Lehm um eine sehr alte Lössbildung handele, welche nicht bloss von der Ablagerung des an die Oberfläche tretenden ächten Löss, sondern auch von der des Sandlöss durch eine wahrscheinlich sehr lange Periode der Thalbildung getrennt ist. Zwischen der jetzigen Aufgrabungsstelle und der Westwand der Grube war schon bei Gelegenheit von früheren Aufgrabungen mehrfach der Lehm, welchen die Lehmarbeiter als «schwarze Erde» bezeichnen, getroffen worden und zwar in der Nähe der Südwand stets in geringer Tiefe unter der jetzigen Sohle, in der Richtung mehr nach der Mitte der Grube zu dagegen regelmässig in zunehmender Tiefe. Das Gehänge, in welchem hier der ältere Lösslehm unter dem Sandlöss ausstreicht, verläuft mithin in derselben Richtung wie das heutige (von Westen nach Osten), nur mit steilerer Neigung gegen das Thal.

Das Lehmlager von Achenheim erhält nun weiter noch, abgesehen von diesen interessanten Lagerungsverhältnissen, dadurch eine ganz hervorragende Bedeutung, dass es in einem bestimmten Niveau unverkennbare Spuren menschlicher Thätigkeit — wie man sich in diesem Falle auszudrücken pflegt: eine sog. Culturschicht[1] — einschliesst. Die tiefsten Theile desselben, welche bei der Aufgrabung erreicht wurden, lieferten nämlich zahlreiche Stückchen von Holzkohle, und unmittelbar darüber fanden sich in unregelmässiger Vertheilung, aber ganz annähernd gleicher Höhenlage, etwa zwischen 17,3 und 17,5 m unter der jetzigen Oberfläche an dem nächstgelegenen Punkte der Südwand der Grube neben einer Menge von Säugethierknochen (Rind und Pferd) scharfkantig zugehauene Steine[2]. Manche derselben schei-

1. Vergl. die Uebersichtskarte Taf. VII. Auf derselben ist die Stelle, an welcher die Culturschicht im älteren Löss von Achenheim getroffen wurde, ungefähr bezeichnet.

2. Die Stücke, welche bezüglich der Zusammensetzung und Herkunft des sehr dunklen und meistens fast dichten Gesteins, aus welchem sie bestehen, noch nicht untersucht werden konnten, sind aus Flussgeröllen geschlagen, wie die abgerollte Beschaffenheit der nicht behauenen Seiten deutlich erkennen lässt. Manche sind mit den herausgeschafften Knochenresten fest zusammengebacken. An einem der Knochen sitzt ein nicht behauenes, auffallend regelmässig ellipsoidisch geformtes Geröll von etwa 0,5 dm längstem Durchmesser. — An einer Stelle fand sich nach Angabe des Herrn

nen ihrer Form nach Waffen bezw. Schneidewerkzeuge darzustellen und würden in diesem Falle auf eine ausserordentlich tiefe Stufe von Kunstfertigkeit hindeuten, was mit dem auf alle Fälle verhältnissmässig sehr hohen Alter der Ablagerung gut im Einklang stehen würde. Spuren menschlicher Thätigkeit konnten wir oben schon aus dem Sandlöss und den Vogesensanden des Elsass erwähnen. Durch die soeben besprochenen, jedenfalls im höchsten Grade interessanten Funde vermehrt sich nun die Zahl der so seltenen Fälle, in welchen derartige Gegenstände unter Ausschluss jeglichen Zweifels an der Aechtheit derselben aus einer Ablagerung entnommen wurden, deren sehr hohes diluviales Alter durch die völlig klar gestellten Lagerungsverhältnisse sicher erkannt ist, um ein für die Geologie und Vorgeschichte des Rheinthals besonders wichtiges Vorkommniss. Es liegen mit anderen Worten nunmehr auch aus den ältesten bis jetzt bekannten lössartigen Ablagerungen des Elsass bezw. des Rheinthals überhaupt — da man bis jetzt in keinem anderen Theile desselben eine der

---

Ziegeleibesitzers Hurst einige Meter höher, nämlich an der Grenze des Lehms gegen den geschichteten Löss eine Schicht von Asche und Kohle auf gelbem Sand, welche sich zum Theil mit letzterem vermischt zeigte und einschliesslich desselben 1,5 dm dick war. Es handelt sich also hier wohl um eine Feuerstelle.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, den oberen Theil des Lehmlagers in dem erst theilweise wieder zugeschütteten Schacht noch anstehend zu sehen und konnte sich von der Anlagerung des geschichteten Löss an den älteren Lösslehm überzeugen, sowie in gänzlich unvermischtem herausgeschafften Lehm eingebackene Holzkohlenstückchen und geschlagene Steine selbst an Ort und Stelle sammeln. Die Lehmmasse haftet an den Steinen so fest, dass sie trotz mehrfachen Waschens der Stücke mit Hülfe einer Bürste noch einen dünnen Ueberzug über denselben bildet. Dass bei den hier beschriebenen Funden etwa irgendwelche nachträgliche Störungen des ursprünglichen Profils in Betracht kommen könnten, ist — man wird dies in solchen Fällen wohl immer besonders hervorheben dürfen — mit vollständigster Sicherheit ausgeschlossen, zumal nach den durchaus vertrauenverdienenden Angaben des Herrn Hurst sowie der in der Grube desselben beschäftigten Arbeiter bei den früheren, bisher nicht zu unserer Kenntniss gelangten Ausschachtungen an anderen Punkten der Grube eine ähnliche Ablagerung mit Knochen, Kohle u. dergl. angetroffen wurde, so dass man es hier allem Anschein nach nicht nur mit einem auf sehr kleinen Raum beschränkten Vorkommen dieser Dinge, sondern mit einem ausgedehnteren Lager derselben zu thun hat. Spätere von Seiten des Grubenbesitzers in Aussicht stehende Ausschachtungen an benachbarten Stellen werden Gelegenheit geben, die Verhältnisse von neuem zu prüfen und die vorstehenden Angaben vielleicht in mehrfacher Weise zu ergänzen.

in Rede stehenden entsprechende ältere Lössformation hat unterscheiden können — menschliche Spuren vor, und es würden im Gebiet des oberrheinischen Tieflandes nur noch die an einem gespaltenen Röhrenknochen aus den Mosbacher Sanden bemerkten Menschenspuren als etwa ebenso alt in Betracht kommen[1].

Der berühmte Fund von menschlichen Schädeltheilen im Löss von Egisheim bei Colmar, durch dessen so genaue und sachgemässe Beschreibung sich der für die vorgeschichtliche Forschung im Reichslande unermüdlich thätige Sekretär der naturforschenden Gesellschaft zu Colmar, Herr Faudel (1866, 283—294), grosse Verdienste erworben hat, ist jedenfalls auf keine ältere Periode der Diluvialzeit zu beziehen als die soeben besprochenen Funde. Sehr wichtig sind die durch Herrn Faudel auf der seinem Aufsatz zur Erläuterung des Vorkommens beigegebenen Tafel dargestellten Lagerungsverhältnisse, durch deren Vergleich mit den im Vorangehenden geschilderten Profilen jener merkwürdige Fund in einem ganz neuen Lichte erscheint. Neben vollständig typischem Löss (Fig. 20 L) mit Mergelknollen (Lösspuppen) und den drei Charakterschnecken *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga*, in welchem sich ausser Knochenresten einer grossen Hirschart, einer kleinen Rinder- und einer ebensolchen Pferdeart die vielbesprochenen menschlichen Schädeltheile (bei m in der Figur) fanden, tritt Vogesenkies, von an der Basis feingrandigem Löss (l) überlagert, auf. Letzteren als «Sandlöss» aufzufassen, was schon durch die Auflagerung auf Kiesen, welche unzweifelhaft den Vogesensanden bei Strassburg entsprechen, nahe gelegt wird, erscheint um so nothwendiger, als der untere, wie soeben hervorgehoben, mit kleinen Geröllen vermischte Theil desselben als diejenige Schicht bezeich-

1. Da wir in unserer geologischen Skizze zugleich eine möglichst vollständige Uebersicht der auf ursprünglicher Lagerstätte beobachteten Spuren des Diluvialmenschen für unser Gebiet zu geben wünschen, so mag hier auch auf das ab und zu beobachtete Vorkommen von völlig isolirten, manchmal fast 0,1 m im Durchmesser haltenden (vergl. Koechlin-Schlumberger 1859, 326) Quarzgeröllen in typischem, gleichmässigem Löss hingewiesen werden. Es liegt nicht allzu fern, derartige höchst auffallende fremdartige Beimengungen auf Verschleppung durch den Menschen während der Bildung des Löss zurückzuführen.

net wird, welche im Ober-Elsass am reichsten an Mammuthresten ist und auch hier (bei e in der Figur) ausser Knochentheilen von anderen Thieren einen schönen Backzahn von *Elephas primigenius* geliefert hat.

Auf dem Jaenger'schen Grundstück wurde der Kies, welcher gegen Colmar hin überall das Liegende des wenig mächtigen Löss (Sandlöss) bildet, in einer Tiefe von kaum 3 m noch getroffen, während man dicht daneben bei einer Brunnengrabung im Gehöft des Besitzthums Ley 25 m tief in reinem Löss blieb, ohne das Liegende desselben zu erreichen! Die Vogesensande und der denselben auflagernde Sandlöss setzen sich mithin nicht nach Süden hin fort, sondern stossen in ihrem Fortstreichen in ganz ähnlicher Weise an Löss an, wie dies einerseits bei dem geschichteten Löss von Achenheim in Bezug auf den älteren (hier entkalkten) Löss direkt beobachtet und anderseits für den Sandlöss der Schiltigheimer Terrasse bezüglich des älteren Löss unter dem Mundolsheimer Fort und im Hohlweg von Niederhausbergen durch die sicher festgestellten Lagerungsverhältnisse erwiesen ist. Die Lagerung im Egisheimer Profil, deren richtige Deutung bisher naturgemäss nicht gelingen konnte, lässt sich offenbar nur verstehen, wenn man sich hier die Vogesensande und den Sandlöss als jüngere Bildungen an den südlich von der Besitzung Ley auftretenden Löss angelagert, nicht etwa als gleichalterige Ablagerungen mit demselben in Wechsellagerung stehend denkt. Bei etwaigen zwischen den Besitzungen Jaenger und Ley (möglichst nahe an letzterer) auszuführenden tieferen Bohrungen wäre mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten, dass man unter den Vogesensanden den hier als zur älteren Lössformation zu rechnenden Löss treffen würde, falls nicht etwa die Geröllmassen zu mächtig und an ein sehr steiles Hochufer des älteren Löss (etwa ähnlich den jetzigen senkrecht abstürzenden Lösshochufern zwischen Mothern und Lauterburg) angelagert sind. Das Lager des Egisheimer Schädels[1] ist mithin als höchst wahr-

1. Dieser Schädel, in der Faudel'schen Arbeit abgebildet, wird im Museum der naturforschenden Gesellschaft zu Colmar aufbewahrt. Er besitzt durchaus den gleichen

scheinlich im älteren Löss anzunehmen, auch wenn wir im Auge behalten, dass die oberen Theile der Lössablagerung südlich von der Besitzung LEY möglicherweise einer jüngeren, in ihrer ehemaligen Fortsetzung über den Sandlöss übergreifenden Lössdecke zugehören, worauf manche Angaben in der FAUDEL'schen Darstellung gedeutet werden könnten, aber wohl doch nicht unbedingt gedeutet werden müssen.

In dem FAUDEL'schen Originalprofil, welches in doppelt so grossem Maassstabe wie die vorstehende genaue Copie desselben gehalten ist, werden die den Diluvialkies überlagernden und die in gleichem Niveau mit letzterem auftretenden Lössmassen nicht getrennt gehalten, sondern beide schlechthin als Lehm bezeichnet. Nach dem damaligen Stande der Kenntnisse über die Lagerungsverhältnisse und Altersbeziehungen der lössartigen Gebilde im Rheinthal war dieses Verfahren vollkommen richtig, und es ist dem Verfasser jenes Aufsatzes sogar als ein besonderes Verdienst anzurechnen, dass er in dem Profil keinerlei Constructionen angebracht hat. Gerade durch die Objectivität, mit welcher Herr FAUDEL die Verhältnisse des Egisheimer Profils beschrieben hat, erhält seine Darstellung einen um so höheren Werth. Nach dem Stande, auf welchem sich die Lössfrage für unser Gebiet gegenwärtig befindet, können wir nun allerdings die in der FAUDEL'schen Zeichnung dargestellten, verschiedene Lagerungsverhältnisse aufweisenden Lössmassen diesseits und jenseits der Besitzung LEY nicht mehr als einander entsprechende Bildungen betrachten; wir müssen uns vielmehr hier, wie oben ausgeführt, jüngere und ältere Lössablagerungen neben einander liegend denken.

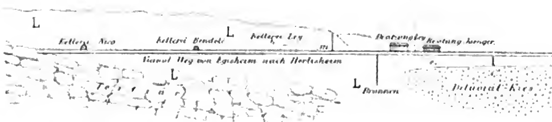
Erhaltungszustand (SCHEURER-KESTNER 1866, 324) wie die mit demselben zusammen im Löss gefundenen, unzweifelhaft fossilen (d. h. vorweltlichen) thierischen Knochenreste und stimmt seiner Form nach sehr nahe mit dem berühmten Schädel aus der Neanderthal-Höhle bei Düsseldorf, sowie anderen aus prähistorischen Ablagerungen stammenden Schädeln überein. (Eine vergleichende Nebeneinanderstellung der Abbildungen der beiden erstgenannten Stücke siehe in BLEICHER, 1890, 261.)

Menschliche Skeletttheile, welche 1823 von AMI BOUÉ bei Lahr in Baden in einer gleichfalls völlig ungestörten Lössablagerung gefunden waren, sind leider nicht aufbewahrt worden, da CUVIER nach Prüfung der Reste seine Meinung dahin abgegeben hatte, dass dieselben von einem modernen Kirchhof stammen müssten und somit werthlos seien.

Darin ist aber wohl eine Rechtfertigung dafür enthalten, dass in Fig. 20 der den Diluvialkies überlagernde Löss eine andere Buchstabenbezeichnung erhalten hat als der im Hangenden des Tertiärs auftretende. Es ist dies die einzige sachliche Abweichung von dem FAUDEL'schen Originalprofil, welche sich der Verfasser dieser geologischen Skizze gestatten zu dürfen glaubte. Die übrigen, für den vorliegenden Zweck angemessen scheinenden Abänderungen in der Zeichnung sind rein formeller Natur. Inwieweit die dem Tertiär bei Egisheim auflagernden Massen

Fig. 20.

Durchschnitt durch den Egisheimer Bühl an der Fundstelle der diluvialen Menschenreste. (Nach FAUDEL, Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar, 6e—7e année, 1865—1866, Taf. Fig. 2.)



EB = Kreuzungspunkt der Hauptstrasse von Egisheim und ihrer Fortsetzung, der Strasse nach dem Bahnhof Egisheim, mit dem Vicinalweg Egisheim—Herlisheim an den ersten Häusern von Egisheim.

L = Gleichmässig ausgebildeter Löss mit *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga* sowie Säugethierknochen, zum grossen Theil in gleichem Niveau mit Diluvialkies und sandigem Löss lagernd. — m = Fundstelle des Menschenschädels im Löss, h diejenige eines Stirnbeins von einer grossen Hirschart. — Aus den Kellereien NICO und BENDELÉ stammen die meisten übrigen der aus dem Egisheimer Löss gezogenen Knochenreste. Eine beträchtliche Menge von Knochen waren einige Jahre vor der Entdeckung des Menschenschädels bei der Herstellung des Vicinalweges aus dem Löss gefördert worden.

l = Auf Diluvialkies aufgelagerter Löss, an der Grenze gegen ersteren mit grandigem, aus Quarz, Feldspath und Glimmer gebildetem Sand untermischt. — e = Fundstelle eines Mammuthbackzahns neben anderen Säugethierknochen in der lehmig-kiesigen Grenzschicht zwischen dem Löss und dem Diluvialkies.

von ächtem Löss etwa noch eine Gliederung in älteren und jüngeren Löss gestatten mögen, würde sich nur durch erneute Untersuchungen und zwar wohl nur mit Hülfe von zahlreicheren tieferen Bohrungen feststellen lassen. — Ein Maassstab ist der FAUDEL'schen Zeichnung nicht beigesetzt.

Das eigenthümliche Lagerungsverhältniss, dass normaler, kalkhaltiger Löss auf lössartigem Lehm aufgelagert auftritt, scheint in

der That im ganzen Unter-Elsass ein sehr verbreitetes zu sein. Man beobachtet es z. B. auch in der Gegend südlich von Ober-Kutzenhausen bei Sulz unterm Wald, und das Zutagetreten von entkalkten Lössmassen im Gebiet der Schiltigheimer Terrasse an Stellen, wo solche nach der vorhandenen Gestaltung der Oberfläche nicht gerade erwartet werden könnten, macht es nicht unwahrscheinlich, dass die ältere Lössformation daselbst stellenweise in geringer Tiefe unter dem Sandlöss vorhanden ist, bezw. kuppen- oder inselartig, von Sandlössschichten umlagert, zu Tage tritt. Indess dürfen durchaus nicht alle unter derartigen Lagerungsverhältnissen auftretenden Lehme ohne weiteres als Lösslehm angesprochen werden. Manche derselben, welche ihrem Aussehen nach bei flüchtiger Betrachtung gleichwohl bisweilen leicht für Lösslehme gehalten werden könnten — und es scheinen dies wenigstens in manchen Gegenden sogar die weitaus verbreiteteren Bildungen zu sein —, dürften durch oberflächliche Umwandlung von tertiären sandigen Mergeln und ähnlichen Massen entstanden sein. Dieselben wären hiernach als Eluvialgebilde des Tertiärs u. s. w. zu betrachten, deren Bildung allerdings der Ablagerung des Löss vorausgegangen sein muss.

Die grosse Aehnlichkeit mancher, zum Theil als beziehungsweise älter erkannten Lehme mit benachbarten Lössablagerungen und die daraus in vielen Fällen entspringenden Schwierigkeiten der Trennung von Löss und Lehm sind auch in anderen Gegenden des Rheinthals oft bemerkt und hervorgehoben worden. (Vergleiche hierüber z. B. KOCH 1880, 1. 40, ferner LEPSIUS in Ber. über die XVIII. Vers. des oberrhein. geol. Ver. 1885, 28 und über das Verhältniss des sog. Laimen, eines von der alten Oberfläche aus durch Kalkentziehung ganz oder grösstentheils zu schwerem Lehm umgewandelten lössartigen Gebildes, welches gewöhnlich als Unterlage des Löss in Hessen auftritt: C. CHELIUS, Erläuterungen zu Blatt Rossdorf der geol. K. des Grossh. Hessen, 1886, S. 80 und 85—86.) Da man jedoch den Verband zwischen Löss, Lehm und jüngerem Diluvialsand bezw. die Entkalkungserscheinungen des ersteren nicht genauer verfolgte — von den als ganz oberflächliche Decken auf dem Löss auftretenden Lehmen, welche immer

richtig als Verwitterungsrinde des Löss gedeutet wurden, ist hier natürlich abgesehen —, so wurde die Bedeutung eines Theiles der Lehme als zeitlich scharf abgetrennte ältere Lössablagerungen nicht klar erkannt und nur ungenügend gewürdigt[1].

Andeutungen älterer Gehänge endlich innerhalb des Löss bemerkt man an frisch angeschnittenen Wänden desselben gar nicht so selten. Dieselben treten manchmal nur in einer geringfügigen, aber einen auffallend scharfen Verlauf zeigenden Verfärbung der Masse hervor, und es ist recht wohl möglich, dass uns solche der Aufmerksamkeit leicht entgehende Erscheinungen die Grenzen verschiedenalteriger Lösse bezeichnen. Wenn man aber bedenkt, dass gewisse kleine Unregelmässigkeiten, Schwankungen zwischen Aufschüttung und Erosion, auch innerhalb einer und derselben Periode vorgekommen sein könnten, gleichviel ob sich der betreffende Abschnitt in seiner Gesammtheit als Aufschüttungs- oder Abtragungsperiode darstellt, so wird man nicht in jedem einzelnen Falle ein grösseres Gewicht auf solche Verhältnisse legen und dieselben ohne weiteres gleichsam als Leiterscheinung, welche an sich schon für das Vorhandensein zeitlich scharf von einander geschiedener Entwickelungsabschnitte beweisend wäre, betrachten dürfen.

Welchem Abschnitt der Diluvialperiode die beschriebenen älteren Lehm- bezw. Lössgebilde zugetheilt werden müssen, kann noch nicht mit Sicherheit angegeben werden. Da jedoch die sicher oder höchst wahrscheinlich als älterer (stark veränderter) Löss aufzufassenden Lehme, wo sie bis jetzt in Verbindung mit altdi-

1. Koechlin-Schlumberger (1859) unterscheidet im Löss («lehm») braunen, grauen und gelbbraunen (ockergelben). Der braune (lehm brun) enthält nur sehr wenig, der braungelbe (lehm jaune) etwas mehr Kalk; beide werden als unter dem Einflusse von kohlensäurehaltigem Wasser nachträglich veränderter grauer Löss (lehm gris) angesehen. Während der braune Löss eine oberflächliche Bildung ist, erscheint der ockergelbe in (oft linsenförmig begrenzten) horizontalen oder geneigten Lagen im grauen Löss (pl. VII, fig. 3—7). In einzelnen der von Koechlin-Schlumberger (319, 341) mitgetheilten Profile, wo der lehm jaune an der Basis des lehm gris auftritt, könnte ersterer einem älteren umgewandelten Löss entsprechen; im übrigen handelt es sich bei seinem lehm jaune wohl um eine ähnliche Erscheinung wie die oben als «Bankung» bezeichnete, d. h. um zonenweise dunklere Färbungen, welche keine Altersunterschiede andeuten.

luvialen Sanden und Geröllen angetroffen wurden, diese letzteren überlagern, und da sie anderseits ihrer Lagerung nach als älter denn der Sandlöss aufgefasst werden müssen, so werden wir sie immerhin bis auf weiteres nebst dem dazu gehörigen älteren Löss als interglacial betrachten dürfen. Doch muss im Auge behalten werden, dass für manche derartige Vorkommnisse möglicherweise ein noch höheres als interglaciales Alter in Anspruch zu nehmen ist[1].

Bezüglich der Zusammensetzung jener älteren Lehme ist, abgesehen von etwaigen ursprünglichen Verschiedenheiten des älteren Lössmaterials von dem des jüngeren Löss, zu vermuthen, dass sie sich im allgemeinen feinkörniger und alkaliärmer als die jüngeren Lösslehme erweisen werden. Zufolge einer meist weiter vorgeschrittenen Zersetzung der Masse werden nämlich wahrscheinlich alle ausser den sehr feinen Quarzkörnchen sonst noch ursprünglich vorhandenen Mineraltheilchen, wie z. B. Glimmerblättchen, gewöhnlich mehr oder weniger vollständig in erdige Umwandlungsprodukte übergeführt worden und dabei grösstentheils ihres Alkaliengehaltes verlustig gegangen sein. Dass endlich manche im Elsass vorkommende sandige Lehme oder lehmige Sande, welche nicht mit dem oben beschriebenen Sandlöss in Verbindung gebracht werden können, zu den älteren Lehmen in ähnlichen Beziehungen stehen mögen wie der Sandlöss zu dem jüngeren ächten Löss, ist nicht nur möglich, sondern sogar wahrscheinlich.

Sehr bemerkenswerth ist die auffallende Aehnlichkeit mancher der älteren Lehme (z. B. der bei Waldolwisheim unweit Zabern aufgeschlossenen, von Löss überlagerten) mit den Diluviallehmen der lothringischen Hochebene, und es liegt ausserordentlich nahe, hierin interessante Beziehungen dieser letzteren zu dem Löss des

1. Wir können uns nicht versagen, darauf hinzuweisen, dass es für manche Punkte etwas zweifelhaft erscheint, ob mit der Annahme nur zweier scharf getrennter Lössformationen die Lagerungsverhältnisse in den betreffenden Fällen völlig befriedigend erklärt werden können. Vorderhand müssen wir jedoch von der Annahme einer dritten Lössformation als noch nicht zweifellos erwiesen absehen und werden daher in unseren nachfolgenden Betrachtungen nur mit zwei verschiedenalterigen Ablagerungen von ächtem Löss als sicher nachgewiesen rechnen.

Rheinthals und zwar zunächst zu der älteren Lössformation daselbst angedeutet zu sehen, auf welche Verhältnisse wir unten noch einmal zurückzukommen Gelegenheit haben werden.

c. Verhältniss des ächten Löss (Deckenlöss) zum Sandlöss (Terrassenlöss) und zu den diluvialen Sanden und Kiesen.

Wir hatten oben unter E schon gesehen, wie bereits die Art der Verbreitung der typischen einer- und der geschichteten Lössbildungen anderseits, unter einander verglichen, die Annahme zweier ganz verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss zu fordern scheint. Durch die im vorhergehenden Unterabschnitt vorgeführten Thatsachen ist nun wohl der vollgültige Beweis erbracht, dass an zahlreichen Stellen des Unter-Elsass, auch in unmittelbarer Nähe der Niederungen, thatsächlich zwei derartige, von einander geschiedene Lössbildungen vorhanden sind, und dass der Sandlöss mit den Vogesensanden eine Stellung zwischen diesen beiden Lössformationen einnimmt.

Das für die beiden ächten Lössablagerungen in erster Linie bezeichnende Merkmal ist das Auftreten in ausgedehnten «Decken», welche sich von den Niederungen bis an die Gehänge der Vorberge und hie und da wohl selbst des Gebirges, auf den verschiedensten älteren Formationen und in den verschiedensten Höhenlagen ausgebreitet, erstrecken. Für die Vogesen-Sande und -Kiese, sowie den Sandlöss, welcher wenigstens in den tieferen Schichten nicht von ersteren getrennt gehalten werden kann, ist hingegen in topographischer Beziehung das Erscheinen in Form von an die Niederungen angrenzenden «Terrassen» charakteristisch. Die oberen Sandlössmassen mögen freilich nicht ursprünglich in Terrassenform abgelagert worden sein, sondern diese erst nachträglich bei der Wiederauswaschung der Thäler erlangt haben. Die Stellung der letzteren Massen, ja vielleicht sogar der ganzen Sandlössbildung, zum jüngeren «Deckenlöss» lässt überhaupt wohl auch gegenwärtig noch eine etwas verschiedene Beurtheilung zu, insofern für manche Vorkommnisse einiger Zweifel darüber, ob man sie als die Basis des jüngeren Löss zu betrachten oder

ihnen eine selbständige Stellung unmittelbar unter letzterem anzuweisen habe, bestehen bleibt.

Am besten dürfte es den Beobachtungen entsprechen, wenn wir uns die tieferen, mit den Vogesensanden und selbst den Vogesenkiesen so eng verknüpften Sandlössschichten auf Flussterrassen abgelagert denken, ähnlich wie die mit Sanden und Kiesen so vielfach wechsellagernden, scheinbar völlig ungeschichteten jungen Schlickabsätze des Rheins auf der tiefsten, dem Fluss angrenzenden Terrasse sich ausbreiten (vergl. Fig. 23, S. 306), während der obere Theil der Sandlössablagerung wenigstens in vielen Fällen wohl am richtigsten aufgefasst wird: als eine «randliche Facies der tieferen Masse des jüngeren Deckenlöss», welcher also etwas weiter von den Niederungen entfernt in den entsprechenden Höhenlagen als typischer, gleichmässig entwickelter Löss vorhanden zu denken ist. Der nach unten scharf ausgesprochene Terrassencharakter des Sandlöss verliert sich mit anderen Worten nach oben. Der «Terrassenlöss» geht allmählich in den jüngeren Deckenlöss über, aber gleichwohl erscheint der Sandlöss in seinen tieferen Theilen sowohl seiner Ausbildungsweise als auch seiner Fauna nach gegenüber dem jüngeren der beiden Deckenlösse als eine etwas ältere Bildung. In einzelnen Fällen, wie bei dem Hangenbietener Profil, steht die den Vogesensanden so eng verknüpfte Masse des Sandlöss vielleicht sogar den interglacialen Sanden etwas näher als dem typischen jüngeren Löss[1].

Wir müssen uns also, um es noch einmal mit anderen Worten zu wiederholen, den gesammten zur Ablagerung gelangten ächten

1. Die Uebereinstimmung der Faunen des Sandlöss im Hangenbietener Profil einerseits und desjenigen der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse anderseits ist keine ganz vollständige (vergl. hierüber sowie über die Beziehungen der Sandlössfauna von Hangenbieten zur interglacialen Fauna daselbst: Andreae 1884, 2, 16 und 26—27). Man muss die Möglichkeit offen lassen, dass der (in diesem Falle als spätinterglacial aufzufassende) Sandlöss-Vogesensand-Complex des Hangenbietener Profils etwas älter ist als der (spät- bis nachglaciale) Sandlöss von Schiltigheim-Lingolsheim, und dass die groben (glacialen) Breuschkiese der Breuschniederung und der Lingolsheimer Terrasse vielleicht ihre Stellung zwischen diesen beiden Sandlössen haben. Der auffällige scharfe Schnitt zwischen Sandlöss und ächtem Löss gerade in dem Hangenbietener Profil scheint diese Auffassung zu begünstigen.

Löss in eine obere und eine untere, oder eine höhere und eine tiefere (zum Theil dem Thallöss entsprechende) Masse zerfallend denken, welchen nothwendigerweise verschiedenes Alter zuzuschreiben ist, und zwischen welche (von etwaigen, an der Basis des unteren Löss vorkommenden Aequivalenten eines älteren Sandlöss sehen wir hier ab) die Vogesen-Schotter und -Sande einschliesslich des Sandlöss eingeschaltet zu denken sind, soweit letzterer nicht eine blosse Facies der oberen (jüngeren) Lössmasse darstellt.

Weiter müssen wir hier noch in Betracht ziehen, dass die dem Sandlöss im Alter offenbar entsprechenden sandlössartigen Gebilde bezw. geschichteten Lösse der Nebenthäler nicht in Form von ausgesprochenen Terrassen abgelagert zu sein brauchen, dass es sich hier vielmehr theilweise um Schuttkegel und Gehängeanschwemmungen handeln mag. Doch entsprechen dieselben eben durchaus der Sandlössbildung der Hauptthäler, sie sind eine den Sandlössterrassen der letzteren gleichlaufende, gleichalterige Erscheinung, ganz so wie die jetzigen Anschwemmungen der Thalsohlen und Gehänge in Nebenthälern neben den ausgedehnten jungen Alluvionen der grossen jetztzeitlichen Thäler als zeitlich entsprechende Bildungen herlaufen. Da alle auf Schwemmungsprocesse zurückzuführenden ausgedehnteren Ablagerungen, theoretisch genommen, in letzter Linie naturgemäss auf eine ausserordentlich grosse Zahl von einzelnen kleinen Schuttkegeln zurückzuführen sind, so können wir bei einer geologischen Eintheilung letztere wegen des gleichen Alters mit jenen ersteren Bildungen vereinigen. Der von uns gewählte Ausdruck Terrassenlöss dürfte sich daher für die, hier ja in erster Linie ins Auge gefassten, unterelsässischen Verhältnisse noch am besten zur Bezeichnung der mehr oder weniger deutlich geschichteten Lössmassen eignen, welche, wie gezeigt wurde, eine so bestimmte Stellung gegenüber den typischen Lössgebilden einnehmen, wenn auch diese Benennung das Auftreten und die Bedeutung der betreffenden Bildungen nicht vollständig erschöpft[1].

---

1. Wir können anstatt Deckenlöss und Terrassenlöss allenfalls auch ungeschichteten und geschichteten Löss unterscheiden, obwohl sich ja auch der ächte Löss ab und

Ob wir nun aber jüngeren Deckenlöss und Terrassenlöss etwas mehr oder weniger scharf trennen wollen, worüber dem subjectiven Ermessen vorläufig wohl noch einiger Spielraum zugestanden werden kann, das Hauptergebniss unserer Untersuchungen bleibt dadurch unberührt, das Ergebniss nämlich: dass ausser demjenigen Deckenlöss, an dessen Basis Sandlöss liegt, und dessen Alter durch die Auflagerung auf dem Vogesenkies-Sandlöss-Complex sowie durch seine Fauna als nacheiszeitlich (postglacial) bestimmt ist, noch ein weiterer, jenen unterlagernder Deckenlöss im Elsass vorkommt, welchem gegenüber Vogesenkies, Vogesensand, Sandlöss und jüngerer Löss offenbar eine natürliche, zusammengehörige jüngere Reihe bilden, wie es das beistehende schematische Profil Fig. 21 zur Anschauung bringt. Die demselben beigesetzten Erklärungen werden genügen, dem Leser die wichtigsten der hier auseinandergesetzten Verhältnisse auch ohne weitere Erläuterungen zu verdeutlichen. Auf gewisse, in der Figur zum Ausdruck gebrachte Verhältnisse werden wir im Schlusskapitel kurz hinzuweisen noch Gelegenheit finden.

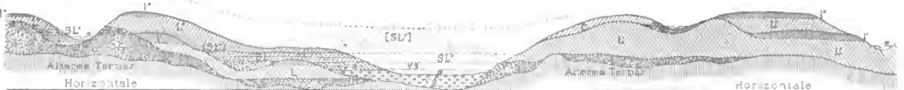
Bezüglich der scheinbar etwas abweichenden Verhältnisse im Ober-Elsass ist zu berücksichtigen, dass hier, wo die ausgedehnte oberflächliche Verbreitung von diluvialen Kiesen und Sanden bereits auf eine stärkere, am Schluss der Diluvialzeit bewirkte Abspülung als im Unter-Elsass hinweist, möglicherweise gerade in Folge der bedeutenderen Abspülung der jüngeren Massen, also wahrscheinlich auch des jüngeren Löss, die ältere Lössformation in grosser Ausdehnung zu Tage tritt, unter welcher ja das Vogesendiluvium nicht hindurchziehend, sondern an welche dasselbe vielmehr angelagert zu denken ist. Die anscheinend geringe Entwickelung bezw. das vollständige Fehlen des Sandlöss in vielen oberelsässischen Lössgebieten könnte also auf nachträglicher Abwaschung beruhen. Es wird sich mit anderen Worten

---

zu ziemlich deutlich geschichtet zeigt. Ausdrücke wie Flusslöss, Schwemmlöss oder ähnliche, welche für den Sandlöss offenbar zutreffend sein würden, vermeiden wir vorläufig am besten ganz, da sie bestimmte Vorstellungen über die Entstehungsweise in sich schliessen und eine entsprechende Bezeichnung auch für den ächten Löss erfordern würden, dessen Ursprung noch verschieden beurtheilt wird.

Fig. 21.

Schematische Darstellung der Gliederung der quartären oder pleistocänen Bildungen (Diluvium und Alluvium) der unterelsässischen Diluvialterrassen, erläutert an einem idealen Querschnitt durch ein Haupthal (etwa das Zorn-Thal bei Mommenheim).



Jüngere diluviale Reihe (Jungglacial bis nachglacial).

= Alluvium (Jüngste Anschwemmungen in den Thalsohlen).

l'' = Eluviale Lehmdecke (Verwitterungsrinde) des jüngeren Deckenlöss.

L'' = Jüngerer Deckenlöss.

(SL'') = Tiefere und randliche sandige Facies des jüngeren Deckenlöss.

[SL''] = Durch die Erosion wieder weggewaschene sandige Randfacies des jüngeren Löss.

SL'' = Typischer Sandlöss (Menschenspuren).

[SL'] = Bei der Neubildung des Thals wieder weggespülte Fortsetzung des Sandlöss.

SL'' = Sandlöss eines Nebenthales mit sandigem und anderem Material aus dem Jungtertiär oder dem älteren Diluvium.

SL'' = Geschichteter Löss eines Nebenthälchens, Aequivalent des Sandlöss des Hauptthales.

VS = Vogesensand (Menschenspuren).

[VS] = Wieder weggewaschene Fortsetzung der Vogesensandschichten.

Vg = Vogesenkies.

Aelteres Diluvium und jungeres Tertiär (Pliocän bis interglacial).

l' = Eluviale Lehmdecke des älteren Deckenlöss. (Menschenspuren hieraus oder aus einem noch älteren Deckenlöss von Achenheim bekannt.)

L' = Aelterer Deckenlöss, einschliesslich etwaiger Aequivalente eines älteren Sandlöss.

Die interglacialen Sande, bis jetzt nur am Rande der Rheinebene sicher nachgewiesen, würden an dieser Stelle einzureihen sein.

GS = Altdiluviale (zum Theil altglaciale?) und jungtertiäre (Hagenauer) Kiese und Sande.

301

darum handeln, erst noch durch ausgedehnte und eingehende Beobachtungen zu ermitteln, ob hier nicht etwa vielfach das in der beistehenden Skizze Fig. 22 schematisch verdeutlichte Lagerungsverhältniss herrscht. Dass die in diesem Schema ausgesprochene Auffassung in manchen Fällen thatsächlich zutrifft, ist kaum zu bezweifeln, und die auf den geologischen Karten des Ober-Elsass zwischen Rheindiluvium und Löss gezogene Grenze bringt in manchen Fällen vielleicht in ganz entsprechender Weise eine Anlagerung von jüngerem diluvialen Rheinkies an älteren Löss zum Ausdruck[1]. In den meisten Fällen dürfte es sich hier jedoch, nach

Fig. 22.

L' = Aelterer Deckenlöss. l' = Eluviale Lehmdecke des älteren Deckenlöss. vg = Vogesen-Kies und -Sand. (SL'') = Sandlöss, durch Abschwemmung nach der Ablagerung des jüngeren Löss wieder entfernt. (L'') = Jüngerer Deckenlöss, zum Theil in gleicher Höhenlage mit dem älteren Löss, durch Abschwemmung wieder entfernt. L'' = Jüngerer Deckenlöss, auf älteren Löss aufgelagert. l'' = Eluviale Lehmdecke des jüngeren Deckenlöss. a = Junge Abschlemmmassen des älteren und jüngeren Löss, eine scheinbare Ueberlagerung des Vogesendiluviums durch Löss verursachend.

den Höhenlagen der betreffenden Bildungen zu urtheilen, um eine Auflagerung von älterem oder älterem und jüngerem Deckenlöss zusammen auf altdiluvialen (bis jungtertiären, den Riedselzer und Hagenauer Sanden entsprechenden) Geröllmassen handeln. Vielleicht können uns in Anbetracht dieser Umstände gerade die Untersuchungen im Ober-Elsass einmal über die ältere elsässische Lössformation, ihre Zusammensetzung sowie etwaige Unterschiede in der Fauna gegenüber dem jüngeren Löss genauere Aufschlüsse bringen, als die Erforschung des Unter-Elsass bis jetzt ergeben hat[2].

1. Dass auch Auflagerungen von Diluvialkies auf Löss vorkommen können, scheint alsdann verständlich. Die im Sundgau bisweilen beobachtete Ueberlagerung von Löss durch diluvialen Kies (Koechlin-Schlumberger 1859, 337, pl. VII, fig. 2) ist gegenwärtig jedenfalls weniger schwierig zu deuten als früher.

2. Beim Uebergang aus dem Sandlöss in den ächten Löss bemerkt man im Unter-Elsass nicht selten die langspitzigen Gehäuse von Clausilien sowie solche von

Die auffallend geringe Breite der Diluvialterrassen auf der badischen im Vergleich zu der bedeutenden Entwickelung derselben auf der reichsländischen Seite führt unwillkürlich zu der Vorstellung, dass sich die Rheingewässer während des letzten Abschnittes der Diluvialzeit allmählich mehr und mehr nach Osten, gegen den Schwarzwald hin zurückgezogen haben. Trifft dies zu, so könnten auf der badischen Seite die den reichsländischen Sandlössterrassen entsprechenden Schichten leicht vielfach gänzlich weggespült worden sein, so dass gerade hier wieder die ältere Lössformation um so häufiger angeschnitten sein würde. Es liegt mit anderen Worten sehr nahe, zu vermuthen, dass zwischen der Entwickelung des Diluviums auf der reichsländischen einer- und der badischen Seite des Rheinthals anderseits ein ähnlicher Gegensatz besteht, wie ihn Fig. 21 für die beiden Seiten eines Nebenthales der reichsländischen Seite zum Ausdruck bringt. Ob also die auf Taf. VI in Fig. 1 und 2 gegebene Darstellung von der Gliederung des Diluviums bei Appenweier bezw. Ebersweier der Wirklichkeit entspricht, muss dahingestellt bleiben. Die in dieser Gegend vorhandenen Lössmassen könnten leicht zum grössten Theil oder selbst ausschliesslich dem älteren Deckenlöss angehören, und im letzteren Falle würde eine dem Sandlöss der gegenüberliegenden Schiltigheimer Terrasse entsprechende Bildung an den betreffenden Stellen jener Profile fehlen. Dass aber Schichten vom Alter des elsässischen Sandlöss wenigstens stellenweise auch in Baden vorhanden sind, deuten wohl schon die verschiedentlichen Angaben über das Vorkommen von Süsswasserschnecken im badischen Löss an.

---

grösseren Schnecken, letztere meist in zerbrochenem Zustande, in auffallender Häufigkeit. Es liegt die Vermuthung sehr nahe, dass das reichliche Auftreten derselben entweder ein bestimmtes Niveau bezw. eine randliche Facies an der Basis des jüngeren Deckenlöss bezeichnet oder aber für die ältere Lössformation bezeichnend ist. Letzteres würde dann anzunehmen sein, wenn es sich in diesen Fällen um Anlagerung von Sandlöss an ächten Löss handelt. Durch weitere Verfolgung derartiger Verhältnisse könnte es vielleicht gelingen, faunistische Horizonte oder Facies im jüngeren Löss festzustellen bezw. bestimmte Unterschiede zwischen den beiden Faunen des älteren einer- und des jüngeren Löss anderseits zu ermitteln.

G. Alluvium.

Die während der Diluvialzeit abgesetzten, später nur noch oberflächlich umgelagerten Kiesmassen, welche den Untergrund der Rheinniederung bilden, treten ausser in den Kiesgruben fast nirgends unmittelbar zu Tage. Sie werden beinahe überall von einer, wenn auch noch so dünnen Schicht von Sand oder Flussschlick überlagert. Dies sind die jüngsten auf den Rhein zurückzuführenden Ablagerungen, die sogenannten Alluvionen des Rheines, welche im allgemeinen bei Hochwasser zum Absatz gelangten und so die ganze Rheinniederung mehr oder weniger gleichmässig zu überziehen vermochten. Auf denselben haben sich hin und wieder noch Anschwemmungen der Nebenflüsse in beträchtlicherer Ausdehnung ausgebreitet. Die Kiese sind meist wohl nur in ihren obersten Lagen zum Alluvium zu rechnen.

Die Mächtigkeit der alluvialen Sand- und Schlickabsätze ist niemals eine beträchtliche. Nur hin und wieder auf einzelnen Strecken ziemlich gleichbleibend, ist dieselbe meist schon für ganz nahe gelegene Punkte sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen. Sie beträgt bei Strassburg nur ausnahmsweise weniger als etwa einen halben und mehr als anderthalb Meter. Durchschnittlich erreicht man also hier gerade bei 1 m Tiefe von der ursprünglichen Oberfläche aus die Rheinkiese, wobei jedoch Schwankungen zwischen 0,2 m und 2 m vorkommen. Dass die Geröllmassen innerhalb des Gebietes der alten Stadt oft erst in viel beträchtlicheren Tiefen angetroffen werden, beruht auf künstlichen Aufschüttungen.

Gewöhnlich liegt auf dem Kies zunächst eine Schicht von grauem, zum Theil vielleicht als Flugsand zu deutendem Sande, welche meist nur 0,5 bis wenige Decimeter dick ist und von einer stärkeren Lage feineren Hochwasserschlammes bedeckt wird. Ausnahmsweise erreicht der Sand auch etwas grössere Mächtigkeiten von 1 bis 2 m und tritt zuweilen an die Oberfläche. Er besteht hauptsächlich aus kleinen gerundeten Körnern von wasserhellem bis weisslichem Quarz, enthält jedoch daneben einzelne Schüppchen von weissem Glimmer und etwas fein vertheilten kohlensauren Kalk, dessen fast stetes Vorhandensein sich beim

Betupfen mit Säuren durch schwaches Aufbrausen zu erkennen gibt.

Die Oberfläche der Rheinniederung bei Strassburg und an vielen anderen Orten wird mithin wesentlich aus feinerem Hochwasserschlamm gebildet. Derselbe ist besonders durch einen vorwiegenden Gehalt an sandigen Bestandtheilen, sowie einen erheblichen Kalkgehalt gekennzeichnet. Indem jedoch neben diesen auch thonige Gemengtheile, welche eine geringere oder grössere Bindigkeit bedingen, niemals vollständig fehlen, zeigt die Masse im ganzen mehr eine lehmige als sandige Beschaffenheit. Oft überwiegen die gröberen, sandigen Theilchen, so dass man von einem sandigen Mergel oder sogar von einem Mergelsand reden kann. Ist die Masse feiner und, wie immer in diesem Falle, verhältnissmässig reich an thonigen Bestandtheilen, so entsteht eine Bildung, welche in ihrer lockeren, aber dabei doch etwas bindigen Beschaffenheit und selbst in ihrem Aussehen, zumal durch das Fehlen einer dem Auge unmittelbar wahrnehmbaren geschichteten Structur (vergl. hierüber auch DAUBRÉE 1850, 133) etwas an den Löss erinnert und als Alluvialmergel[1] zu bezeichnen ist.

Diese sandig-mergeligen Absätze treten in mannichfachstem, oft sehr raschem Wechsel auf, sowohl in horizontaler Erstreckung als auch in verticaler Richtung. Den am häufigsten vorkommenden Fall, dass die Masse von der Oberfläche nach der Tiefe zu sandiger wird, veranschaulichen 1 und 2 der nachstehenden typischen Bodenprofile. Weniger häufig, wenn auch nicht selten, zeigt sich an der Oberfläche eine sandigere Beschaffenheit als in den tieferen Lagen. Diesen Fall stellt das unter 3 angeführte Profil dar.

1) Mergel . . . 1,0 m	2) (Städtisches Wasserwerk)	3) Mergelsand . . . . . . 0,5 m
Mergelsand . 0,5 »	Mergelsand . . . . 1,0 m	Sandiger Mergel . . . 0,6 »
Gerölle . . .	Sand . . . . 1,0 »	Gerölle . . . .
	Gerölle . . . . 8,0 » +	

Zwischen Kies bezw. Sand und Alluvialmergel (Hochwasserschlamm) schaltet sich hier und da eine Lage von blaugrauem

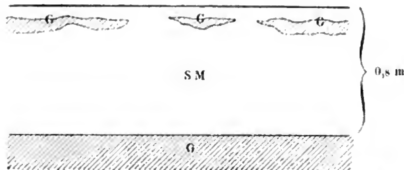
1. Die hier angewendete, genau genommen nur für sehr thonreiche Bildungen zulässige Bezeichnung «Mergel», welche im vorliegenden Falle mehr agronomische als geologische Berechtigung hat, wird nach der oben gegebenen Beschreibung der betreffenden Massen nicht missverstanden werden können.

Letten oder Mergel ein, welcher zahlreiche Gehäuse von jetzt noch in der Gegend lebenden Sumpfschnecken neben solchen von einzelnen Landschnecken enthält und sich hierdurch, sowie durch den Gehalt an bituminösen und kohligen Substanzen als ächte Sumpfbildung kennzeichnet. Diese Schicht, welche nur stellenweise auftritt, deutet alte versumpfte Flussläufe an, welche schliesslich nach dem gänzlichen Versiegen durch Hochwasserschlamm ausgefüllt wurden, «verlandeten». Derartige Bildungen traf man z. B. bei der Fundamentirung der Häuser Nr. 45, 47 und 49 in der Ruprechtsauer Allee (in der Nähe der Schillerstrasse). Auf dem Plan von Nr. 45 wurde folgendes Profil durch die Ausschachtungen blossgelegt:

Blaugrauer Mergel mit zahlreichen Gehäusen von Sumpfschnecken, einschliesslich einer oberflächlichen, mit Schutt gemischten Schicht von Hochwasserschlamm. . . . 1,1 m
Sand. . . . . 0,7 »
Kies bis zu unbekannter Tiefe.

Endlich stellen sich in den Alluvialmergeln, wo sie etwas mächtiger sind, in der Nähe der Oberfläche hie und da Lagen von Kies ein, wie in dem nachstehend skizzirten Profil Fig. 23,

Fig. 23.



SM = sandiger, kalkhaltiger Lehm (von lössartiger Consistenz). G = Kies und Gerölle.

welches sich auf eine Kiesgrube bei Neudorf, südlich von der Citadelle in Strassburg, bezieht.

Ausser dem Rhein-Alluvium spielen in der Strassburger Gegend (Taf. VII) noch die jüngeren und älteren Alluvionen der Breusch, welche einen eigenartigen Charakter haben, eine grös-

sere Rolle. Sie verbreiten sich an der Oberfläche des breiten Thales zu beiden Seiten dieses Flusses und sind theils von lehmiger, theils von lehmig-sandiger Beschaffenheit. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen etwa 0,5 und 2 m. Von den Hochwasserabsätzen des Rheins unterscheiden sie sich leicht durch den ihnen eigenen röthlichen Farbenton, sowie durch das stete Fehlen eines Gehaltes an kohlensaurem Kalk. Dieser Charakter entspricht ganz einem Ausschlemmungsproducte aus den Schichten des Vogesensandsteins und des Rothliegenden, welche im oberen Breuschthal im Gebirge anstehen. Ausser der Breusch ist von den Nebenflüssen des Rheins im Gebiete des Reichslandes besonders noch die Zorn von ausgedehnten Alluvialbildungen begleitet.

Wie die jüngsten Alluvionen der Rheinniederung von etwas älteren Rheinkiesen, so werden diejenigen der Breusch von röthlich gefärbten diluvialen und alluvialen Kiesen und Sanden unterteuft, welche mit den unter dem Löss der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse lagernden die grösste Aehnlichkeit haben. Beim Bau des Umleitungs-Kanals wurden dicht an der Ill (am Wärterhaus) mit rothem Sande untermischte Geröllmassen vom Charakter des Breuschdiluviums bezw. älteren Breuschalluviums bloss gelegt, welche nach Osten sich langsam verlierend noch ungefähr 1 km weit über die heutige Ill hinaus zu verfolgen waren. Der Einfluss der Ill in den Rhein geschah mithin zur Zeit dieser Absätze offenbar noch oberhalb ihrer heutigen Mündung, wenn sie anders schon damals als selbständiger Strom neben dem Rhein bestehen konnte. In gleicher Weise muss man sich natürlich auch die Alluvionen der übrigen Nebenflüsse von Diluvialkies unterlagert denken.

Sehr häufig macht sich bei den jüngsten Bildungen der Rheinniederung oberflächlich eine geringfügige humose Beimischung bemerklich. Zu einer beträchtlicheren Anreicherung kommt es jedoch nur in einzelnen Gebieten. Eigentliche Humusbildungen, Moorboden und Torf, finden sich auf elsässischem Gebiet in beträchtlicherer Ausbreitung hauptsächlich unterhalb Strassburg: zwischen Reichstett, Wanzenau und Hördt, bei Kurzenhausen und unterhalb Bischweiler. Oberhalb Strassburg gewinnen sie nur im nördlichen Theil des Andlau-Rieds, bei Krautergersheim südwestlich

von Bläsheim, noch eine gewisse Bedeutung. Alle diese Vorkommnisse erstrecken sich längs des Randes der Rheinebene, haben zum Theil (Reichstetter Ried) eine tiefere Lage als die dem Rhein unmittelbar angrenzenden Gelände und reichen hinsichtlich ihrer Entstehung offenbar mehr oder weniger nahe an jene Zeit heran, als der Rhein sich eben an den betreffenden Stellen unter Hinterlassung allmählich verlandender und zum Theil versumpfender Altrheine von den Hochufern der Diluvialterrasse zurückgezogen hatte. Sehr häufig werden vor der Vermoorung, welche theilweise natürlich noch bis in die Gegenwart hinein fortdauert, die Nebenflüsse die geräumigen Betten der in dichtem Gewirre sich durchkreuzenden alten Rheinarme benutzt und die Lehmablagerungen, welche mit den humosen Bildungen zusammen aufzutreten pflegen, verursacht haben.

Wie sich in solchen Fällen die Lagerungsverhältnisse des Alluviums am Rande der Rheinniederung gestalten, kann uns das nebenstehende Querprofil durch das Andlau-Ried (Fig. 24)[1] verdeutlichen. Ueber den diluvialen oder altalluvialen Geröllmassen, welche in derselben Höhenlage wie in den östlich angrenzenden Theilen der Rheinebene getroffen werden und, wie es am Rande der Niederung natürlich ist, ausser alpinen auch zahlreiche aus den benachbarten Theilen der Vogesen stammende Elemente enthalten, lagert zunächst ein grauer, nach unten häufig in Sand übergehender Mergel von gleicher Beschaffenheit und mit derselben Schneckenfauna wie der alluviale Rheinschlick. In diesen als Rheinalluvium anzusprechenden Mergel erscheinen als Ausfüllung von ehemals vorhandenen flachen Mulden graue, gegen die Oberfläche hin meistens bräunlich verfärbte Lehme eingelagert, welche durch ihre zähere, das Stagniren des Wassers begünstigende Beschaffenheit den im Vergleich mit den angrenzenden Theilen der Rheinebene geringeren Werth des Rieds für die Cultur hauptsächlich mit bedingen. Derartige Lehme sind offen-

1. Das Profil ist auf Grund von geologischen Aufnahmen und Bohrungen entworfen, welche als Vorarbeiten zu der geplanten Meliorirung des Rieds unter Leitung von Seiten der geologischen Landesuntersuchung im Laufe des Sommers 1888 ausgeführt worden sind.

Fig. 24

Querprofil durch das Andlau-Ried.

W.N.W.

O.S.O.

Ehn. Königs Graben.

Ergelsen-Bach.

Andlau.

über Normal-Null

über Normal-Null

Maassstab der Länge 1 : 25000, der Höhe 1 : 1000.

Jungalluvial.

Moorboden.

Lehm.

Alluvial.

Mergel.

Sandiger Mergel (und Sand).

Altalluvial-diluvial.

Gerölle und Sand, diluvial (und altalluvial?).

Diluvial-Terrasse.

309

bar auf die anschwemmende Thätigkeit der Nebenflüsse (im vorliegenden Falle wohl hauptsächlich der Andlau) zurückzuführen. Sie gehen nach der Oberfläche zu häufig durch Aufnahme von humosen Bestandtheilen in Moorboden über oder werden auch (im Gebiet der Andlau südöstlich von Krautergersheim) von Torf überlagert. — Ganz ähnlich sind die Lagerungsverhältnisse im Ried unterhalb Reichstett, woselbst der Torf neben humosen Lehmen und Sanden eine beträchtlichere oberflächliche Verbreitung gewinnt. Unter den humosen Bildungen folgt auch hier meist zunächst Lehm oder lehmiger Sand und unter diesem erst Alluvialmergel, welcher auch durch einen sandigen Süsswasserkalk vertreten wird und auf Rheinkies auflagert. Die Mächtigkeit des ganzen Alluviums über dem Kies übersteigt hier gewöhnlich nicht 1—1,5 m, während sie im Andlauried häufig 2 m und darüber beträgt. Typische Bodenprofile sind für das Andlauried die hier unter 1 und 2, für das Moorgebiet bei Reichstett die unter 3 und 4 mitgetheilten:

1) Lehm	0,7—1,2 m
Mergel	0,7
Sandiger Mergel	0,4
Sand	0,2
Gerölle in einer Tiefe von	2,0—2,5 m

2) Humoser Lehm	0,7 m
Mergel	0,8—1,2 m
Sandiger Mergel	0,5
Gerölle in einer Tiefe von	2,0—2,4 m

3) Humoser Lehm bis lehmiger Humus	0,3 m
Lehm	0,4
Mergel bis mergeliger Sand	0,5
Gerölle in einer Tiefe von	1,2 m

4) Torf	0,8 m
Lehm	0,2
Mergel	0,4
Kies in einer Tiefe von	1,4 m

Das jugendliche Alter des Torfs der Rheinebene spricht sich auch in den gelegentlich zu beobachtenden Einschlüssen desselben aus, z. B. in dem Vorkommen von Gehäusen der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) im Torf von Reichstetten. Aus dem Torf von Bischweiler zog man nach der Angabe von Daubrée (1850, 136) den Schädel von einem Auerochsen[1].

1. Der Auerochs, seit vorigem Jahrhundert in Preussen ausgestorben, gegenwärtig noch im Wald von Bialowicza in Litauen gehegt und wild im Kaukasus, ist bekanntlich der « Wisent » des Nibelungenliedes, welcher nebst dem in letzterem als « Ur » bezeichneten Stier (ebenfalls erst in historischer Zeit, wahrscheinlich im 17. Jahrhundert in Polen, ausgestorben) zur Römerzeit noch die hercynischen Wälder bewohnte.

Wenn die geschilderten Lagerungsverhältnisse des Alluviums in der Rheinniederung als ein Ergebniss des Verhaltens der Gewässer im Naturzustande erscheinen, so haben sich, seitdem man durch zahlreiche «Durchstiche», welche die oft weit ausholenden Bögen des alten Rheinlaufs abschneiden, das Bett des Flusses bedeutend gestreckt und weiter durch Herstellung von Dämmen der Ausbreitung des Hochwassers Schranken gesetzt hat, die Bedingungen sowohl für die ablagernde als auch für die erodirende Thätigkeit des Rheines und seiner Nebenflüsse wesentlich verändert. Wenn die ursprünglich in vielverschlungenen Windungen (vergl. Taf. VII) dahinströmende gewaltige Wassermasse des Rheins (bei Basel wälzt derselbe in der Sekunde 648, bei Speyer bereits 1168 cbm vorüber) «ihre ganze Kraft», wie sich PENCK in seiner Beschreibung des Deutschen Reiches (1887, 218) ausdrückt, «damit zu vergeuden» schien, «dass sie ihren Lauf fortwährend wechselte», so hat «eine gründliche Korrektion» «im Verlaufe der letzten Jahrzehnte dem Flusse ein geradliniges Bett vorgeschrieben; von Basel bis Mainz ist der Rhein kanalisiert, und dieser 300 km lange korrigierte Lauf ist die längste gefesselte Flussstrecke der Erde. Nunmehr kann der Fluss seine Kraft noch anderweitig verwenden. Nicht nur rollt er durch den Querschnitt seines kanalisierten Bettes jährlich 275000 cbm Gerölle mit sich fort», sondern führt ausserdem in derselben Zeit bei Kehl 1122455 (DAUBRÉE 1850, 125), bei Germersheim aber, 85 km weiter rheinabwärts, 1944000 cbm (GREBENAU 1869, 99) Schlamm vorüber, während er gleichzeitig beständig seinen Lauf tiefer legt. Bei Knielingen unweit Karlsruhe betrug die Vertiefung des Rheinbettes in der kurzen Zeit von 1817—1823 etwa 1,5 m (DAUBRÉE 1852, 248). Die letzte grosse Rheinüberschwemmung im Jahre 1883 hat uns gleichwohl gezeigt, wie bedeutende Flächenräume der Rhein noch heute, die künstlichen Hindernisse theilweise hinwegräumend, unter Wasser zu setzen vermag[1].

Die Fortbewegung der Geschiebe im Strome geschieht in sehr eigenthümlicher, gesetzmässiger Weise und bedingt die Er-

1. Vergleiche die Karte des Ueberschwemmungsgebietes am Rhein, 1883.

scheinung der wandernden Kiesbänke und Inseln. Dieselben haben eine fischähnlich gestreckte Gestalt, zeigen eine in der Richtung stromaufwärts äusserst sanft geneigte, stromabwärts hingegen steil abgeböschte Oberfläche und rücken, zumal bei Hochwasser, in Folge eines ganz ähnlichen Vorganges stromabwärts, wie die Dünen am Meeresstrande unter dem Einfluss der Winde landeinwärts bewegt werden (Daubrée 1850, 121). Bei diesem Vorwärtsbewegen behalten sie ihre gegenseitige, abwechselnd dem rechten und linken Ufer genäherte Lage bei, so dass sich der «Thalweg» des Flusses, d. i. die Verbindungslinie der grössten Tiefen oder der Weg der Schiffe bei kleinem Wasserstande beständig von der einen nach der anderen Uferseite, in entgegengesetztem Sinne wie die Verbindungslinie der auf einander folgenden Kiesbänke, schlängelt. Das Längenprofil aber des Rheinbettes im Thalweg ist zufolge der die Inseln unter Wasser mit einander verbindenden Kiesrücken keine gerade geneigte Linie, sondern eine Wellenlinie, deren höchste in der Mitte der Verbindungslinie je zweier Kiesbänke gelegene Punkte die sogen. «Schwellen» sind. Nach Grebenau (1869, 132) rücken die Kiesbänke auf der Strecke zwischen Lauterburg und Germersheim jährlich um durchschnittlich 278 m vorwärts. Unter den gleichen Verhältnissen wie hier würde also eine Kiesbank 663 Jahre brauchen, um den Weg durch's reichsländische Gebiet (von Basel bis Lauterburg) zurückzulegen; doch kann man unter Berücksichtigung mancher abweichender Umstände nach Grebenau annehmen, dass in Wirklichkeit hierzu nur annähernd 500 Jahre erforderlich sind.

Beim Eintritt in die oberrheinische Tiefebene und vor dem Austritt aus derselben gestalten sich die Verhältnisse des Stromlaufes etwas abweichend, indem der Fluss in Folge des muldenförmigen Längendurchschnittes des Tieflandes in dem obersten und untersten Theile desselben einerseits schon nicht so mächtige Aufschüttungen wie in den mittleren Theilen zu Stande gebracht, anderseits aber die zum Absatz gelangten Massen an verschiedenen Stellen wieder vollständig hinwegzunehmen und sich so bis auf die älteren anstehenden Gesteine durchzuschneiden vermocht hat. Längs des Kaiserstuhlgebirges fliesst der Rhein bereits durch-

weg auf seinen eigenen Anschwemmungen, wenn auch bei Altbreisach (nach Tiefbohrungen vor der Erbauung der festen Eisenbahnbrücke daselbst) in der verhältnissmässig geringen Tiefe von 20—30 m unter der Stromsohle fester Fels hindurchzieht. Aber näher an Basel, bei Istein, hat man in neueren Zeiten einzelne Felspartien im Rheinbett bemerkt (Honsell 1885), und bei Basel selbst beträgt die Mächtigkeit des hier auf Tertiärschichten ruhenden Rheinkieses, während sie auf der Diluvialterrasse in der Vorstadt St.-Paul 30 m erreicht (Merian 1844), an den Rheinufern 0 bis wenige Meter (Fundirung der Brückenpfeiler). Zwischen Oppenheim, in der Breite von Darmstadt, und Bingen ist die Beweglichkeit der Stromsohle schon durch das Auftreten fest gelagerter Geröllbänke mit mächtigen Findlingen sowie fester Lettenlager keine vollständige mehr, und es treten ausserdem auch hier Felsen im Bett des Rheines auf, Verhältnisse, welche für Honsell maassgebend sind, den Stromlauf zwischen Oppenheim und Bingen als eine besondere Uebergangsstrecke zwischen dem (deutschen) Ober- und dem Mittelrhein aufzufassen.

«Der Oberrhein vor der Korrektion», so fasst Honsell die Ergebnisse seiner auch für den Geologen interessanten Betrachtungen über die Verhältnisse des deutschen Oberrheins zusammen, «war in der natürlichen Umbildung begriffen, indem oberhalb des Kaiserstuhls das Bett sich tiefer eingrub, unterhalb aber, und zwar allmählich fortschreitend bis in die Gegend von Oppenheim mehr und mehr sich erhöhte und verwilderte. Durch die Rheinkorrektion ist von der Schweizer bis zur Hessischen Grenze durchweg eine Tieferbettung des Stromes und damit eine Senkung der niedrigen Wasserstände wie der durchschnittlichen Wasserstandsbewegungen erreicht worden. Beeinflusst durch Einengung der Fluthprofile ist thatsächlich die Ansteigung der Hochfluthen theils nicht, theils bedeutend gemindert. — Die vormals von vielen Seiten besorgte Steigerung der Intensität der Hochfluthen am unteren Ende der Korrektion ist nicht vorhanden.» Doch kann «ein wissenschaftlicher Nachweis über die Wirkung der Rheinkorrektion auf die Stromverhältnisse» nach der Ansicht des bewährten Hydrotechnikers «wenigstens zur Zeit» (1885) «nicht geliefert werden».

3. Theoretische Erörterungen über die Vorgänge im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit.

Ueberblicken wir in Kurzem die Geschichte des oberrheinischen Tieflandes vor der Zeit des Diluviums, so müssen wir uns erinnern, dass Schwarzwald und Vogesen, welche man wohl mit Zwillingen verglichen hat, in alter Zeit Theile eines und desselben, ähnlich den heutigen Alpen durch Faltungsprocesse (nach Ablagerung der alten Schiefer und der Kulmgrauwacken) entstandenen Kettengebirges bildeten, dessen Erhebungen bereits wieder beträchtlich abgetragen waren, als in der Folge das Meer von neuem die oberrheinischen Gebiete in Besitz nahm, um während ungezählter Jahrtausende eine mächtige Schichtenfolge von spätpaläozoischen und namentlich von mesozoischen Bildungen über den Resten der alten Schwarzwald-Vogesen-Masse niederzuschlagen. Erst verhältnissmässig sehr spät, nach Ablauf der Jurazeit, trat wieder eine Festlandsperiode ein. Es bildete sich durch das Zurücktreten des Meeres ein Plateauland heraus, welches durch Senkungen zur Tertiärzeit allmählich eine mehr oder weniger sanfte Abdachung nach Westen und Osten erhielt, während gleichzeitig ein dem jetzigen oberrheinischen Tieflande entsprechender Landstreifen von mittlerer Lage als ausgezeichnete «Grabenversenkung» in die Tiefe ging und dadurch einen beiderseitigen, gegen diesen Landstrich hin gelegenen Steilabfall der Massen bedingte.

Mit dem Beginn des Absinkens dieses die beiderseitigen Gebiete ursprünglich zu einer geologisch einheitlichen Masse verbindenden Mittelstückes war die Anlage zu dem heutigen Doppelgebirge der Vogesen und des Schwarzwaldes gegeben, welche ihre gegenwärtige Gestalt in letzter Linie durch die allmählich sich steigernde, vielfach bis auf die altkrystallinen Massen- und Schichtgesteine hinabgreifende Erosion erlangt haben.

In den Tiefen des Rheinthalgrabens dürfen wir uns, in bis jetzt noch unergründeter Teufe und gleich den jüngeren (triasischen, jurassischen und tertiären) Sedimenten staffelförmig gegen einander abgesunken, die Trümmer jenes uralten Faltengebirges vorhanden

denken, deren ehemalige, in höherer Lage verbliebene Fortsetzungen nach Ost und West die aus krystallinen Massen und mehr oder weniger veränderten Schiefern bestehenden Kerne des Schwarzwaldes und der Vogesen bilden.

Sehen wir nun noch zu, wie wir uns etwa die Vorgänge während der Diluvialzeit in dem hier speciell behandelten Theile des oberrheinischen Tieflandes an der Hand der im vorhergehenden Haupttheil angeführten Thatsachen zurecht legen können.

Der Verlauf der Diluvialzeit daselbst ist charakterisirt durch das Abwechseln mehrerer Auswaschungs- und Aufschüttungsperioden. In letzteren, welche zum Theil gleiche oder doch sehr ähnliche Producte zum Absatz brachten, entstanden einerseits solche Ablagerungen, welche uns als deckenartig ausgebreitete d. h. den verschiedensten Höhenlagen sich anschmiegende Bildungen entgegentreten, anderseits solche, welche wir uns in Form von ursprünglich horizontalen und zur Zeit ihrer Bildung tief gelegenen Terrassen, wie wir deren in den heutigen Niederungen vor uns sehen, abgesetzt denken müssen. Nach ihrer Zusammensetzung zerfallen unsere diluvialen Ablagerungen in solche von einheimischer Herkunft, wobei wir hier an die Vogesen und den Schwarzwald zu denken haben, und in solche von offenbar fremdem Ursprung, deren charakteristische Bestandtheile nicht aus den unmittelbar angrenzenden Gebirgen oder aus bereits vorhanden gewesenen älteren Diluvialbildungen hergeleitet werden können. Die letztere Klasse fällt zum grossen Theil zusammen mit den deckenartig auftretenden Bildungen, also den normalen, ächten Lössen und den Lehmen, soweit diese als Verwitterungsgebilde von Lössablagerungen (eluviale Lösslehme) zu betrachten sind. Ueber ihre Entstehung werden noch die verschiedensten Meinungen von Seiten der Geologen geäussert. Die aus einheimischem Material zusammengesetzten Ablagerungen dürfen wir dagegen als Producte der diluvialen Gewässer betrachten. Von Gletschern unmittelbar herrührende Massen, wie wir deren in den Vogesenthälern so vielfach antreffen, sind zwischen den Randgebirgen in erheblicher oberflächlicher Verbreitung jedenfalls nicht vorhanden, auch wenn wir die eigenthümlichen Anhäufungen mit Blöcken zwischen Dambach

und Oberehnheim und an anderen Stellen des Unter-Elsass mit DAUBRÉE (1852, 239—242, 244; pl. 4, Fig. 76 u. 77 bis, 78 u. 79) als glacialen Ursprungs ansehen wollen.

Während die älteren Sedimente meistens in ausgedehnten Meeren oder auch Seen zum Absatz gelangt sind und dementsprechend mit untergeordneten Abweichungen über grössere Flächenräume eine gleiche oder doch sehr ähnliche Zusammensetzung aufweisen, trifft letzteres für die diluvialen Bildungen im allgemeinen nicht zu. An die Stelle grosser stehender Gewässer treten Flüsse, welche während ein und desselben Abschnittes je nach der Zusammensetzung der von ihnen durchflossenen Gebiete ganz verschiedene Producte anschwemmen können, und es kommen neben dem Wasser in flüssiger (oder auch fester) Gestalt andere geologische Factoren, wie der Wind, in Frage, dessen ausgedehnte ablagernde Thätigkeit während der Diluvialzeit den Gegenstand einer noch nicht zum Austrag gebrachten Streitfrage unter den Geologen bildet, jedenfalls aber in Betracht gezogen werden muss, da noch in der Gegenwart unter manchen Himmelsstrichen gewaltige Mengen von Staub aus der Atmosphäre zum Niederschlag gelangen.

Entsprechend der mannichfaltigen Gestaltung, welche die Oberfläche zur Diluvialzeit erlangt hatte, geschah der Absatz eines sehr grossen Theiles der Massen (namentlich beim Löss) anstatt auf einem mehr oder weniger ebenen Meeresboden auf einer sehr unebenen Unterlage. Die Thäler waren schon zu Anfang der Diluvialzeit tief eingeschnitten und sind heute wohl nur wenig tiefer als damals. Sie wurden aber zu verschiedenen Malen mehr oder minder hoch wieder aufgefüllt und dann von neuem ausgewaschen. Was nun während einer Aufschüttungsperiode abgelagert worden war, konnte sich je nach dem Verlauf, welchen die Thalbildung in der nächstfolgenden Erosionsperiode nahm, auf der einen Thalseite zum grossen Theil erhalten, während es auf der gegenüberliegenden durch die Gewässer vielleicht bis auf geringe Spuren oder auch vollständig wieder fortgespült wurde. So konnten unter Umständen an einem bestimmten Querschnitt eines Thales auf einer Seite die ältesten diluvialen Ablagerungen wieder bloss gelegt werden, während auf der anderen Seite die jüngsten unter

den diluvialen Bildungen in derselben oder selbst in noch geringerer Höhenlage erhalten blieben.

Während ein Fluss in seinem Bette grobe Gerölle wälzt, können durch Ueberschwemmungen auf den benachbarten niedrigen Terrassen feine Schlammmassen zum Niederschlag gebracht oder durch Winde feine Theilchen fortbewegt und in verschiedenen Höhenlagen abgesetzt werden. Gleichalterige, aber dabei völlig verschiedenartige Bildungen der Diluvialzeit können uns somit in ganz verschiedenen Höhenlagen entgegentreten.

Kann also in den älteren oceanischen Bildungen bei ungestörten Lagerungsverhältnissen, an nicht zu weit von einander entfernten Punkten, in gleichen Höhen im allgemeinen eine gleiche Ausbildungsweise der Schichten erwartet werden, und haben demgemäss die Schwierigkeiten, welche die Entzifferung der älteren Schichten häufig verursacht, vorzugsweise in nachträglichen Störungen (Aufrichtungen und Faltungen der Schichten oder Verschiebungen einzelner Gebirgstheile längs Bruchlinien) ihren Grund, so bieten die diluvialen Massen ihrerseits Schwierigkeiten anderer Art, welche auf dem eigenthümlichen Ineinandergreifen der Wirkungen verschiedener ablagernd wirkender Kräfte sowie auf demjenigen von Erosion und Aufschüttung beruhen und darin zum Ausdruck gelangen, dass auf geringe Entfernungen hin in gleichen Höhenlagen die verschiedenalterigsten diluvialen Bildungen und andererseits in sehr verschiedener Höhenlage gleichalterige Diluvialablagerungen neben einander auftreten können, ohne dass zunächst irgend welche nachträgliche Niveauveränderungen der Massen in Frage zu kommen brauchen, wenn sie auch in Anbetracht des höchst wahrscheinlichen Fortschreitens der Senkungen im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit vielfach eingetreten sein mögen und dann die Erscheinungen natürlich noch verwickelter gestalten werden.

Gehen wir beispielsweise auf das oben geschilderte Profil von Achenheim zurück. Hier tritt ein alter Deckenlöss in gleicher Höhenlage auf (Fig. 19, S. 287) wie etwas weiter südlich gegen Hangenbieten zu eine völlig andere Bildung, der graue (intergla-

ciale) Diluvialsand (Fig. 6 u. 7, S. 225). Die den Sandlöss vertretenden geschichteten Lössmassen, welche bei Achenheim den alten Löss überlagern, setzen sich nach den über das Auftreten der Sandlössschichten selbst bisher gemachten Erfahrungen wohl schwerlich sehr weit in das Innere des Diluvialplateaus zwischen Achenheim und Hangenbieten hinein fort. Setzen wir nun einmal den Fall, es wären die Aequivalente des Sandlöss bei Achenheim während der letzten Erosionsperiode der Abspülung gänzlich anheimgefallen, oder sie würden in Folge des lebhaften Ziegeleibetriebes in dieser Gegend einmal vollständig abgebaut. Nehmen wir ferner an, der alte Löss von Achenheim wäre nicht durch nachträgliche Auslaugung des Kalkgehaltes von der ehemaligen Oberfläche her in so bedeutender Mächtigkeit verlehmt, wie es thatsächlich der Fall ist, oder auch die lehmige Verwitterungsdecke desselben verlöre sich bald nach dem Innern des Plateaus (was durch etwas tiefere Bohrungen leicht festgestellt werden könnte). Unter solchen Umständen würden wir dann beim Aufsteigen auf das Hangenbietener Lössplateau nach Südwesten von Achenheim her aus älterem normalen, unentkalkten Löss ohne Zwischenbildungen (älteren eluvialen Lösslehm und jüngeren Sandlöss) wiederum in typischen, zwar jüngeren, aber von jenem älteren äusserlich nicht unterscheidbaren Löss gelangen. Wir würden uns hier also von dem Niveau der Breuschniederung aus bis auf die Höhe des Plateaus ununterbrochen in petrographisch ganz gleichem, ächtem Löss bewegen, während wir nahe dabei in dem Profil von Hangenbieten ausserdem noch Sandlöss, Vogesensand, graue Mergel und graue Sande d. h. eine so mannichfaltige diluviale Schichtenreihe über der Breuschniederung ausstreichen sehen, wie sie bis jetzt keines der bekannten diluvialen Profile im Rheinthal aufzuweisen hat! Eine Unterscheidung von «Thallöss» und «Berglöss», wie sie vielfach vorgenommen wird, würde für unser Gebiet wenigstens in vielen Fällen kein dem thatsächlichen Verbande der lössartigen Massen unter einander entsprechendes Verhältniss zum Ausdruck bringen[1].

1. Dass die Einen die gewöhnlich als Thallöss bezeichneten tiefer gelegenen Lössvorkommnisse für jünger, Andere dieselben für älter als den Plateaulöss ansprechen

Wie ferner die Vogesensande und die Sandlössschichten in dem einen Falle jünger sein können als die benachbarten Massen von ächtem Löss, in welche man beim Aufstieg zunächst gelangt (Fig. 20, Egisheimer Profil, S. 293; Fig. 13, Scheibenharder Profil, S. 268; Fig. 18, Profil von Niederhausbergen, S. 285 und Text daselbst), während an anderen Punkten gerade das umgekehrte Verhältniss besteht (Fig. 6 und 7, Profil von Hangenbieten, S. 225; Fig. 12, Profil bei Lauterburg, S. 256), wurde bereits im vorhergehenden Theile dieses Aufsatzes ausführlich erläutert und gelangt besonders auch in der schematischen Darstellung Fig. 21 auf S. 301 zur Anschauung, so dass wir hier nur auf jene obigen Ausführungen hinzuweisen brauchen.

Betrachten wir ausserdem noch einmal das Auftreten der grauen (bei Hangenbieten als interglacial erkannten) Diluvialsande, welche am Rande der Rheinniederung eine gewisse Rolle spielen. Zwischen Mothern und Lauterburg werden dieselben von einer weithin verfolgbaren thonigen Schicht überlagert, auf welche dann Sandlössschichten folgen. Bei Lauterburg selbst treffen wir noch eine solche Schicht (entsprechend T in Fig. 11, S. 255) von thoniger Beschaffenheit über den grauen Sanden (S G), aber jenseits der Lauterniederung, auf der pfälzischen Seite, fehlt dieselbe. Die offenbar vom Rheine abgelagerten grauen Sande selbst sieht man dagegen bei Neu-Lauterburg in Gruben deutlich aufgeschlossen. Sie werden weiter nach dem Gebirge, gegen Scheibenhard hin, auf der pfälzischen Lauter-Terrasse durch rosarothe, augenscheinlich zur gleichen Zeit von der Lauter abgesetzte Sande mit Geröllstreifen vertreten und sind gleich diesen von offenbar jüngerem Vogesenschotter überlagert, auf welchen in dünner Decke Sandlöss folgt.

Ganz ähnliche Verhältnisse haben wir westlich von Strassburg.

---

konnten, während noch Andere für beide relative Gleichalterigkeit annahmen, würde leicht verständlich sein, wenn sich auch für andere Gebiete ein ähnliches gegenseitiges Lagerungsverhältniss der lössartigen Bildungen herausstellen sollte, wie es für das unsere nachgewiesen ist. Denn wenn der Thallöss selbst, wie hier, verschiedenes Alter hat, so kann man naturlich nicht mehr ein beliebiges Thallössvorkommen der ganzen Masse des Plateaulöss als älter, jünger oder gleichalterig entgegensetzen.

Während nämlich zwischen Hangenbieten und Achenheim die interglacialen Sande über der Breuschniederung ausstreichen, treten auf der gegenüberliegenden Lingolsheimer Terrasse diese Schichten nicht mehr zu Tage. Die jüngeren Vogesenkiese (glacialen Breuschkiese) und Vogesensande gehen hier vielmehr, nach den Ergebnissen der oben (S. 239) erwähnten Ausschachtungen zwischen Lingolsheim und Holzheim zu urtheilen, ziemlich tief unter die Breuschniederung hinab. Es haben also wohl die grauen Sande, welche auch hier ursprünglich vorhanden gewesen sein werden, vor der Ablagerung der Vogesenschotter und des Vogesensand-Sandlöss-Complexes eine beträchtliche Auswaschung und zum grossen Theil gänzliche Abspülung erfahren, wie wir auch bei Lauterburg eine theilweise Ausspülung der grauen Sande vor dem Absatz des Vogesen-Kieses und -Sandes annehmen müssen. Wir sehen also, wie ältere (interglaciale) und jüngere (glaciale) Sande und Kiese in gleicher Höhenlage neben einander auftreten können, und wenn wir erwägen, dass das Material derselben sehr ähnlich beschaffen sein kann, so begreifen sich die Schwierigkeiten, welche sich so häufig einer richtigen Deutung der Altersverhältnisse dieser Massen entgegenstellen.

Aus den vorstehenden Betrachtungen ergibt sich also, dass wir aus der Höhenlage und aus der Zusammensetzung der diluvialen Bildungen an und für sich noch nicht auf deren Altersverhältnisse und somit auch nicht auf die Vorgänge während der Diluvialzeit schliessen können. Die gegenseitige Stellung der diluvialen Schichten ist vielmehr in erster Linie nach ihrem Verbande, welcher vielfach nur durch etwas tiefere Bohrungen sicher festzustellen sein wird, zu beurtheilen.

Hieraus kann auch der mit der Behandlungsweise geologischer Fragen weniger vertraute Leser entnehmen, dass völlig befriedigende Aufklärungen über diese Gegenstände nur ganz allmählich durch sehr zahlreiche und möglichst eingehende Untersuchungen in den verschiedensten Theilen des Rheinthales, wie sie etwa in Verbindung mit den im Gange befindlichen, aber hierfür noch nicht weit genug vorgeschrittenen, systematisch durchgeführten geologischen Landesuntersuchungen möglich sind, zu erlangen sein werden, da für

den einzelnen Fall eine gewisse Auffassung berechtigt sein kann, welche bei Vergleichung einer grösseren Anzahl von Fällen unter einander nicht mehr zutreffend erscheint.

Die im Folgenden angestellten Betrachtungen ergeben sich aus einer verhältnissmässig grossen Zahl von Beobachtungen, und darin liegt ihre Berechtigung. Es darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass noch jeder Tag, etwa durch Aufgrabungen, Drainirungen oder dergleichen, wie es ähnlich bei Mundolsheim und Achenheim erst kürzlich der Fall gewesen ist, unerwartete Aufklärungen von weittragender Bedeutung bringen kann. Dass bei solchen Gelegenheiten gewonnene Aufschlüsse und etwaige hierbei gemachte Funde von Resten vorweltlicher Thiere oder alten Spuren der Thätigkeit des Menschen u. s. w. nicht unbeachtet bleiben, ist sehr zu wünschen.

Die wichtigsten, weil ausgedehntesten diluvialen Ablagerungen im oberrheinischen Tieflande sind die lössartigen Massen. Einige Bemerkungen zu der viel erörterten Frage, wie dieselben etwa entstanden zu denken seien, dürften daher den Leser wohl interessiren. Da über die Entstehungsweise der übrigen diluvialen Bildungen jenes Landstriches in der Hauptsache Uebereinstimmung herrscht, so können wir von einer eingehenderen Erörterung derselben in dieser Beziehung Abstand nehmen, und es werden sich sonach unsere nachfolgenden Ausführungen wesentlich auf die Löss- (und Lehm-) Frage beziehen.

Die oft über grössere Flächenräume auffallend gleichmässige Beschaffenheit der lössartigen Massen, ihre meist eigenthümlich poröse Structur und ihre vielfach sehr bedeutende Höhenlage über den benachbarten Wasserläufen sind es mit in erster Linie, welche bezüglich der Beurtheilung der Entstehungsweise Schwierigkeiten bereiten, und es ist vor allem die Theorie von der sogenannten äolischen oder subaërischen Bildung des Löss (Steppentheorie), für welche jene Verhältnisse als Hauptstütze gegenüber der Anschauung, dass letzterer ein aus den diluvialen Gewässern erfolgter Niederschlag sei, herangezogen zu werden pflegen. Zunächst für den Löss von China aufgestellt (v. Richthofen, Vortrag in der Gesellschaft f. Erdk. in Berlin, 8. März 1873), ist diese Theorie,

welche den Löss als einen wesentlich durch die Thätigkeit der Winde im Laufe langer Zeiträume aufgehäuften Gebirgsstaub betrachtet, sodann auch auf andere Gebiete einschliesslich des Rheinthals (v. RICHTHOFEN 1877) ausgedehnt worden. Die feinen Theile der in den Gebirgen gebildeten Verwitterungsproducte werden hierbei, theilweise nach bereits erfolgter Verschwemmung durch Regengüsse, vom Winde bis auf weite Entfernungen hin fortgeführt und in Form eines mehlartigen Staubes niedergeschlagen gedacht. So konnten sich derartige Massen auch in den Gebieten, welche den rheinischen Gebirgen angrenzen, zumal im Rheinthal selbst, nach und nach zu bedeutenden Ablagerungen ansammeln. Es wird vorausgesetzt, dass dies bei kaltem, trockenem Landklima (Continentalklima) während des Rückganges der Vergletscherung im Hochgebirge zur Diluvialzeit stattfand, und dass damals die betreffenden Gegenden regenarme, abflusslose Steppengebiete darstellten. Die Steppengräser, die Schalen der Landschnecken und die Knochenreste der grösseren steppenbewohnenden Thiere wurden im Steppenstaub begraben und ausser den Pflanzenfasern, welche nachträglich, die eigenthümliche poröse und Röhrchen-Structur der Staubmassen erzeugend, verwesten, bis auf die Jetztzeit erhalten. Der Löss ist also nach der Steppentheorie, um es noch einmal mit wenigen Worten zu wiederholen, ein durch Regen und Wind in Steppenlandschaften angesammelter Gesteinsstaub.

Von der Auffassung, dass der Rheinthallöss stofflich nichts anderes als ein aus den Gebirgen in weitem Umkreise stammender Verwitterungsstaub sei, wie er sich beim Zerfallen der verschiedenen Gesteine hätte bilden können, dürfen wir zunächst wohl ohne ausführlichere Erörterungen Abstand nehmen, da sich die Zusammensetzung dieser Bildung, zumal der bei noch frischer Beschaffenheit beträchtliche Kalkgehalt — welcher ja erfahrungsgemäss beim Verwittern der Gesteine so schnell verschwindet — zu schwer mit einer solchen Annahme in Einklang setzen lässt. Ebenso können wir von einer Erörterung solcher Anschauungen, welche bezüglich der Art des Transportes des Lössmaterials von anderen Voraussetzungen als die äolische Theorie ausgehen, das Material selbst jedoch lediglich aus den Verwitterungsproducten

der angrenzenden Gebirge, d. i. in dem vorliegenden besonderen Falle aus dem Schwarzwalde und den Vogesen herleiten, nach dem soeben Gesagten gleichfalls von vorn herein absehen. Es wird dagegen die Grundvorstellung der v. RICHTHOFEN'schen Anschauung, dass eine eigenthümliche, von derjenigen der übrigen diluvialen Bildungen wesentlich abweichende Art des Transportes die jetzige Beschaffenheit des Lössmaterials in erster Linie bedinge, in Betracht zu ziehen, d. h. zu erwägen sein, in wie fern der Transport der fraglichen Massen wesentlich auf die Weise stattgefunden haben könnte, wie es die interessante und für verschiedene europäische Lössgebiete von hervorragenden Vertretern der Wissenschaft für zutreffend bezw. am besten begründet gehaltene Theorie jenes Forschers voraussetzt.

Aus der im vorigen Haupttheile entwickelten Gliederung der lössartigen Gebilde des Elsass ergiebt sich wohl von selbst, dass wir die beiden dort unterschiedenen Lösstypen, Sandlöss nebst dessen Vertretern einer- und ächten Löss anderseits, auch bezüglich ihrer Entstehungsverhältnisse gesondert betrachten müssen.

Jene auffallend gleichmässige, die lössartigen Ablagerungen im allgemeinen kennzeichnende Ausbildungsweise kommt eben in unserem Gebiete nur einem Theile derselben zu, nämlich den häufig, jedoch keineswegs immer höher gelegenen, als «ächter Löss» bezeichneten Massen, während die im allgemeinen ein tieferes Niveau als jene einnehmenden «Sandlöss-» Massen immer durch eine gewisse Mannichfaltigkeit der Zusammensetzung in den einzelnen, oftmals sandigen Lagen charakterisirt sind. Es beruht dies, wie gezeigt wurde, auf dem Umstande, dass ächter Löss in verschiedenen Stadien der Diluvialzeit zum Absatz gelangte. Die oberen, d. h. die zum Sandlöss in dem Verhältniss einer jüngeren (oder auch theilweise gleichalterigen) Bildung stehenden Massen des ächten Löss sind nun naturgemäss entsprechend ihrer deckenartigen Lagerung als diejenigen anzusehen, welche ganz vorzugsweise die Oberfläche der Lössgebiete bilden, indem sie die allem Anschein nach in grosser Verbreitung erhaltene ältere Lössformation (vielfach nur in dünner Decke) verhüllen. Auf jene jüngere Bildung muss mithin die oben unter F gegebene

Charakteristik des ächten Löss in erster Linie bezogen werden. Ferner brauchen wir die Entstehungsfrage für den älteren Löss selbst nicht besonders zu erörtern, da uns das früher zur Kennzeichnung des letzteren Gesagte keinen Anlass bietet, diese Bildung hinsichtlich ihrer Entstehung wesentlich anders zu beurtheilen als den jüngeren ächten Löss. Was wir in dieser Beziehung für den jüngeren Löss annehmen, wird also auch für den älteren gelten dürfen.

Für den Sandlöss, welcher durch seine stellenweise bedeutende, gegen 20 m erreichende Mächtigkeit sowie durch die ausgedehnte oberflächliche Verbreitung, welche er mehrfach, zumal bei Strassburg aufweist, eine bedeutende Stellung unter den Diluvialbildungen des Reichslandes einnimmt, liegen die Verhältnisse ziemlich einfach. Das ganze Auftreten dieser Bildung, ihre augenscheinlichen Beziehungen zu alten Flussterrassen, wonach wir dieselbe auch als «Terrassenlöss» bezeichneten, die theils durch Wechsellagerung von feineren und gröberen (reineren und sandigeren) Lagen deutlichst ausgesprochene, theils durch gebändertes Aussehen oder streifenweises Auftreten von Schneckenschälchen und dergleichen angedeutete Schichtung, ferner die Einschaltung von zahlreichen dünneren Schichten und nicht selten auch mächtigeren Bänken von reinem Sand in den lössartigen Massen dieser Stufe, endlich die zwar in verschiedener Häufigkeit vorhandenen, aber wohl nirgends ganz fehlenden Süsswasserschnecken, alle diese oben genau beschriebenen Verhältnisse lassen neben anderweitigen, von deren nochmaliger Hervorhebung füglich abgesehen werden kann, offenbar keinen Zweifel daran, dass wir es hier mit Massen zu thun haben, deren Eigenthümlichkeiten jedenfalls wenigstens in erster Linie durch die Wirkung von Wassermassen zu Stande gekommen zu denken sind.

Wo sich die Ausbildungsweise des Sandlöss derjenigen des ächten Löss nähert (hauptsächlich gegen die untere Grenze des letzteren ist dies, wo eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht gegeben ist, der Fall), werden wir ja allerdings die je nachdem als wahrscheinlich oder als erwiesen anzusehende Entstehungsart des ächten Löss als mehr oder weniger maassgebend auch für die Beur-

theilung des Sandlöss in dieser Beziehung anzusehen haben; jedenfalls dürfen wir aber mit vollem Recht den Sandlöss im allgemeinen als eine auf wässerigem Wege entstandene Bildung betrachten.

Solange die Lagerungsverhältnisse der Lössgebilde im Reichslande weniger gut gekannt waren als gegenwärtig, mochte man sich bei den nahen Beziehungen des Sandlöss zum ächten Löss, bei der Art und Weise, wie sich ersterer vielfach nach oben mehr oder weniger unmerklich gleichsam zu typischem Löss entwickelt, leichter dazu bestimmen lassen, die Sandlössbildung als einen Vorläufer des ächten Löss zu betrachten und gerade dieses Verhältniss zu Gunsten der Anschauung auszulegen, nach welcher letzterer, obwohl im allgemeinen von jenem durch mehrere eigenthümliche Merkmale so wohl unterschieden, der Hauptsache nach doch auf ähnliche Weise, also wesentlich durch Schwemmungsprocesse gebildet zu denken wäre. Nachdem wir jedoch die eigenthümliche Zwischenstellung des Sandlöss zwischen zwei verschiedenalterigen Formationen von ächtem Löss erkannt haben, müsste eine solche, früher verständliche Betrachtungsweise einseitig erscheinen, und es weist uns schon dieses Verhältniss auf eine andere Erklärung der Entstehung des ächten Löss hin.

Wenn nämlich thatsächlich vor der Bildung der Vogesensande und des Sandlöss bereits eine Ablagerung von ächtem Löss im Elsass vorhanden war, woran nach den oben mitgetheilten neueren Befunden ein Zweifel nicht mehr gestattet ist, so muss sich unwillkürlich die Vermuthung aufdrängen, dass alsdann der Sandlöss wesentlich eine auf Kosten der bereits vorhandenen älteren Lössmassen durch Umschwemmung gebildete Ablagerung sei. Die Entstehung der Sandlössschichten würde hiernach in der Weise aufzufassen sein, dass das Lössmaterial derselben sich zum grossen Theil bereits auf zweiter Lagerstätte befände und aus älteren, in den oberrheinischen Gebieten zum Absatz gelangten Lössmassen (welche ihrerseits natürlich als fremden Ursprungs anzusehen sind) herstammend zu denken wäre, während der Sandgehalt ja natürlich die gleiche Herkunft wie die Vogesensande hat.

Auf alle Fälle liegt die grösste Wahrscheinlichkeit vor, dass

das Lössmaterial des Sandlöss ganz wesentlich aus bereits vorhandenen Lössmassen auf dem Wege der Umschwemmung herzuleiten sei. Für den deckenartig auftretenden ächten Löss würde dagegen die Vorstellung einer Bildung auf Kosten bereits vorhandener älterer Lössmassen natürlich nur annehmbar erscheinen, wenn wir uns die Umlagerung des Materials auf ganz anderem Wege als durch Schwemmung, nämlich durch den Wind, welcher dann allein in Betracht kommen könnte, bewirkt denken wollten. Den Sandlöss bezüglich seiner Entstehung als einen Vorläufer des ächten Löss zu betrachten, geht also gegenwärtig nicht mehr wohl an; wir müssen demselben vielmehr in dieser Beziehung eine selbständige Stellung einräumen.

Wenn wir aber selbst von dem eigenthümlichen Gegensatz, in welchem die ächten Lössgebilde des Elsass zum Sandlöss schon durch die Lagerung stehen, absehen, so ist bei der Frage nach der Entstehung der ersteren einer ganzen Reihe von Verhältnissen, welche bei der speciellen Darstellung der Diluvialbildungen beschrieben wurden und für den Sandlöss nicht in Betracht kommen, Rechnung zu tragen.

Man ging anfangs und geht auch gegenwärtig noch vielfach in populären Darstellungen davon aus, dass das Rheinthal zwischen Basel und Mainz während der Diluvialzeit, bezw. während des letzten Abschnittes derselben, ununterbrochen einen See gebildet habe, in welchem man sich dann gewöhnlich den Löss zum Niederschlag gelangt denkt, und dessen Gewässer schliesslich die Stromenge bei Bingen durchbrochen und so den allmählichen Abfluss des Sees veranlasst hätten. Die Phantasie hat ja auch in der That leichtes Spiel, sich die von den beiderseitigen Gebirgen wie von hohen Ufern umsäumten Gelände jenes Abschnittes des Rheinthals noch in der jüngsten Vorzeit als einen See zu denken, und die Sage leistet solchen Vorstellungen Vorschub[1].

Wenn aber auch ähnliche Anschauungen vielleicht für die älteste Diluvial- bezw. die jüngste Tertiärzeit zutreffen könnten,

1. A. W. Strobel. Kurze topographische Beschreibung des Ober- und Niederrheins. Strassburg bei J. H. Heitz, um 1825, 23.

da die anscheinend weit verbreiteten jungtertiären bis altdiluvialen Kiesablagerungen, über welche wir oben unter A und B gehandelt haben, möglicherweise in einem grossen Rheinthalsee zum Absatz gelangt sind, so kann hingegen von einem das oberrheinische Tiefland während des Lössabsatzes erfüllenden See nicht die Rede sein, da der Löss in der That keinerlei Verhältnisse aufweist, welche sich mit der Vorstellung eines Sees im gewöhnlichen Sinne des Wortes vereinigen liessen. (Vergl. hierzu DAUBRÉE 1852, 245 sowie DELBOS et KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1867, 143). Auch müsste es seltsam erscheinen, wenn das Rheinthal, welches bereits zur Zeit der Ablagerung der (den Löss unterlagernden) Rheinkiese geöffnet war, sich später zur Zeit des Lössabsatzes geschlossen hätte (KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1859, 323; DELBOS et KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1867, 143), und das Vorkommen des Löss im unteren Rheinthal bis über Köln hinaus würde unter solchen Umständen das damalige Vorhandensein eines hohen Dammes im flachen Lande voraussetzen, da nur ein solcher die Ansammlung der Gewässer zu einem See bis zum Bodensee aufwärts hätte bewirken können. Wir müssen uns hier erinnern, dass die Entstehung des Unterlaufes des Rheins augenscheinlich schon sehr alt ist. Tieferlegungen des Rheindurchbruches bei Bingen am Schlusse der Diluvialzeit, etwa nach vorhergegangenen mächtigen Aufschüttungen von losem Material in der oberrheinischen Tiefebene, oder selbst eine Neubildung des Unterlaufes nach vorherigem zeitweisen Versiegen können dagegen allerdings in Frage kommen.

Hätten die Gewässer zur Zeit der Lössbildung im Rheinthal andauernd einen See gebildet, so wäre schon vor allem das vollständige Fehlen der Reste von Wasserthieren im typischen Löss kaum zu verstehen, da sich unter solchen Umständen wohl auch an höher liegenden Punkten Süsswasserschnecken hätten ansiedeln müssen, welche wir jedoch, mit verschwindenden Ausnahmen an der Basis des ächten Löss, nur aus dem Sandlöss kennen. Die Verhältnisse, wie sie sich in Bezug auf diesen Punkt, nämlich die Molluskenfauna, für die elsässischen Lössablagerungen in neuerer Zeit haben nachweisen lassen, sind gerade durch den in dieser

Hinsicht zwischen Löss und Sandlöss zu Tage getretenen Gegensatz wichtig geworden.

Das fast vollständige Zurücktreten von Schichtung, welches man am ächten Löss beobachtet, kann an sich noch nicht als Beweis gegen Absatz aus Wasser betrachtet werden, da sich die jungen Schlickabsätze der Flüsse, wie wir dies auch bei dem Rheinschlamm sahen, in dieser Hinsicht häufig ganz ähnlich verhalten. Auffallend bleibt gleichwohl diese Erscheinung, welche nach Delbos und Koechlin-Schlumberger nicht gegen Flussabsatz, aber zu Ungunsten eines Löss-Sees spricht, in Anbetracht der grossen Mächtigkeit der Massen.

Den früh erkannten Schwierigkeiten, welche der Annahme von dem Absatz des Rheinthallöss, dessen Massen man nicht weiter gliederte, sondern als ein geologisches Ganze betrachtete, in einem See entgegenstehen, lässt sich vom Standpunkt der Hochfluththeorie gegenwärtig wohl noch am besten Rechnung tragen, wenn man sich jene Bildung als aus den Schuttmassen (Moränen) der diluvialen Gletscher ausgespülten Flussschlamm von periodisch wiederkehrenden, zu seeartigen Ueberschwemmungen erweiterten Hochwassern abgesetzt denkt. Während hierbei die Süsswasserschnecken beim Wachsen des Wassers wesentlich an Ort und Stelle, wo sie lebten, d. h. in den tiefer gelegenen, andauernder unter Wasser gesetzten Strichen verblieben und hier in die Ablagerung gelangten, wurden die Gehäuse zahlreicher auf dem Trockenen umherliegender Landschnecken durch das steigende Wasser langsam emporgehoben, sogen sich zum Theil allmählich voll und wurden so, indem sie alsdann untersanken, dem feinen Schlammniederschlag in den verschiedensten Höhenlagen einverleibt. Derartige Vorstellungen müssen nun aber wohl unbedingt eine vollständige Gleichalterigkeit von Sandlöss und ächtem Löss, ein Nebeneinanderhergehen der Ablagerung beider Bildungen zur Voraussetzung nehmen; das Uebergreifen des ächten Löss über den Sandlöss in so mächtigen Massen wie in dem Profil von Hangenbieten bliebe also hierbei unerklärt oder wäre doch wenigstens sehr schwer zu begründen[1].

1. Die Betrachtungen über die Zusammensetzung der Schneckenfauna des Löss, welche man an das Zurücktreten der Süsswasserconchylien gegenüber den Landschnecken

Da es nicht wahrscheinlich ist, dass seit der Ablagerung des Löss sehr bedeutende Niveauveränderungen stattgefunden haben, so hat die Hochfluththeorie ganz ausserordentlich hohe Wasserstände während der Lössablagerung zur Voraussetzung, wenn wir bedenken, bis zu welchen bedeutenden Höhen sich diese Bildung im Rheinthale an vielen Stellen erhebt. Dieser Umstand bildet denn auch für jene Theorie eine Hauptschwierigkeit, welche durch den Nachweis zweier verschiedenalteriger Lössformationen nicht beseitigt ist, da auch die als jüngerer Löss aufzufassenden Massen zu bedeutenden Höhen ansteigen. Die Schwierigkeit würde geringer erscheinen, wenn man sich den typischen Löss, um welchen es sich hier ja allein handelt, in seiner ganzen Masse während der grössten Ausdehnung der diluvialen Gletscher oder in der ersten Zeit des Abschmelzens derselben abgelagert denken könnte, da in diesem Falle eine wiederholte zeitweilige Aufstauung der Gewässer etwa in Folge der Ansammlung von bedeutenden Treibeismassen in den unteren, engeren Theilen des Rheinthales (KINKELIN 1889, 1. 142) oder auch durch eine dem Rheinthale vorgelagerte, die Nordsee erfüllende Landeismasse (A. GEIKIE, siehe J. GEIKIE 1881, 162) noch am leichtesten verständlich wäre.

Nun geben aber gerade die faunistischen Verhältnisse des ächten Löss weniger Veranlassung, denselben mit einem sehr strengen Klima in Verbindung zu setzen, während der tief gelegene Sandlöss, für welchen die Annahme einer entsprechenden Aufstauung der Gewässer viel geringere Schwierigkeiten bereitet, in seiner Fauna nähere Beziehungen zur Eiszeit aufweist! Im besonderen haben die in dieser Hinsicht so wichtigen und interessanten Untersuchungen an dem Profil von Hangenbieten (ANDREAE 1884, 2) nur für den dortigen Sandlöss-Vogesensand-Complex Anhaltspunkte

in dem Hochfluthschlamm der heutigen Flüsse anzuknüpfen pflegt, passen für unser Gebiet augenscheinlich viel besser auf den Sandlöss als auf den ächten Löss, da eben in diesem die Süsswassermollusken nicht nur zurücktreten, sondern nach den bisherigen Erfahrungen überhaupt fehlen. Auf die Aehnlichkeit des Löss mit dem Hochwasserschlamm des Rheins, welche oft zur Begründung der Anschauung von einer ähnlichen Entstehungsweise beider hervorgehoben wird, ist kein besonderes Gewicht zu legen, da schon zu berücksichtigen ist, dass der Rhein durch Lössgebiete fliesst und demgemäss sehr viel Lössmaterial zugeführt erhalten muss.

bezüglich einer in Frage kommenden Anreihung an die glacialen Ablagerungen ergeben.

Für die äolische Theorie bestehen die letztbesprochenen Schwierigkeiten nicht, da sich Anhäufungen von feinstaubigen, aus der Luft niedergeschlagenen Massen naturgemäss in den verschiedensten Höhenlagen gebildet haben könnten. Das eigenthümliche Lagerungsverhältniss der typischen Lössmassen, welche sich den Unebenheiten der ehemaligen Oberfläche anschmiegen, erscheint ferner hierbei wohl nicht schwerer als unter irgend einer anderen etwa in Betracht kommenden Vorstellung verständlich, und das Vorkommen von zahlreichen, regellos vertheilten, ausschliesslich landbewohnenden Schnecken im typischen Löss, während Süsswasserschnecken fehlen, erklärt sich nach irgend einer anderen Anschauung jedenfalls nicht besser.

Die Schneckengehäuse hat man sich hierbei nicht eingeschwemmt, sondern nach dem Absterben der Thiere, wie schon vorhin angedeutet, wesentlich an Ort und Stelle eingebettet zu denken. Das für andere Lössgebiete bereits mehrfach hervorgehobene, auch für das in Frage stehende zutreffende Verhalten gewisser Schneckenarten, z. B. der Clausilien, an einzelnen Stellen im ächten Löss auffallend zahlreich nicht bloss neben, sondern auch über einander zu erscheinen, während sie an vielen anderen fehlen, ist wohl schwerer mit der Hochfluththeorie, nach welcher man eine mehr lagenweise Vertheilung der eingeschwemmten Schnecken erwarten sollte, zu vereinigen als mit der äolischen Theorie, nach welcher ein schneller Wechsel in der Zusammensetzung der Fauna den von Ort zu Ort schnell wechselnden Lebensbedingungen der Thierchen in einer Hügellandschaft mit wahrscheinlich zerstreutem Baumwuchs u. s. w. gut entsprechen würde.

Die erwähnten fremdartigen Einschaltungen, welchen man ab und zu im ächten Löss begegnet, die häufig etwas unreine Beschaffenheit desselben widersprechen nicht der Steppentheorie, da sich ja auch bei äolischer Bildungsweise, wenigstens Anfangs, als die Steppe sich erst auszubreiten begann und das Klima noch kein ganz trockenes war, das Lössmaterial unter der Einwirkung von Regengüssen und vorübergehend fliessenden Wassergerinnseln

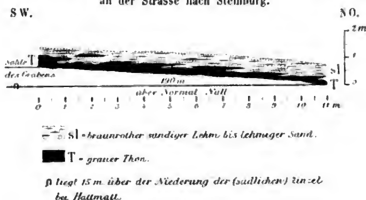
mit erdigen Bestandtheilen oder losen Bruchstücken aus in der Nachbarschaft zu Tage tretenden Formationen vermischen konnte, so lange die Verhüllung der Oberfläche durch Lössmassen noch keine vollständige war. Doch ist eben nicht zu übersehen, dass sich derartige Einschwemmungen auch bei verschieden gedachter Ablagerungsweise des Löss selbst leicht in ähnlicher Form werden darstellen können, so dass sich in Folge dessen die Erscheinungsweise derselben in vielen Fällen mehr oder minder gut mit verschiedenen Theorien in Einklang setzen lassen wird.

Letzteres gilt wohl nicht für das oben durch Fig. 17, S. 283 veranschaulichte Mundolsheimer Vorkommniss. Die eigenthümliche, mit ihrer Längsrichtung dem alten Gehänge G mehr oder minder parallele Lage, welche die Lehmfetzen l in dem jüngeren Löss L,, zeigen, scheint sich schlecht mit der Vorstellung, dass letzterer nach Art von in fliessendem Wasser aufgeschwemmten Massen zum Absatz gekommen sei, zu vertragen. Die Auflagerung des jüngeren Löss auf den älteren vollzog sich hier allem Anschein nach in Form einer Decke parallel mit dem Gehänge des älteren Löss, was rücksichtlich der Steilheit dieses Gehänges bei aus Wasser erfolgtem Absatz der Lössmassen L,, schwer begreiflich erscheint. In gleicher Weise dürften sich auch die in dem Hohlweg bei Niederhausbergen (Fig. 18, S. 285) an der Grenze von älterem und jüngerem Löss wahrzunehmenden Erscheinungen besser mit der Vorstellung des Absatzes des jüngeren Löss auf trockenem als auf wässerigem Wege vereinigen lassen, wie wohl nicht weiter ausgeführt zu werden braucht. Zum Vergleich ist ein Profil beigesetzt (Fig. 25), welches im Frühjahr 1889 in einem Drainage-Graben bei Hattmatt aufgeschlossen zu sehen war. Dasselbe zeigt uns die charakteristische Art und Weise, in welcher sich die hier unzweifelhaft aus Wasser abgesetzten Massen an ein in diesem Falle allerdings wenig steiles Gehänge anlagern. sl stellt röthliche, aus den Vogesen stammende Diluvialsande mit lehmigen Streifen, T graue zähe Lehme bis Thone dar. Letztere sind eine augenscheinlich örtliche, aus liasischen Thonen, welche im Liegenden auftreten, hervorgegangene Bildung. Sie laufen in horizontalen Lagen zwischen den Sandstreifen spitz aus.

Eine ausgesprochen deckenartige Anordnung von fremdartigen Einschlüssen in ächtem Löss beobachtet man auch bei Waltenheim in einem steil ansteigenden Hohlweg, welcher sich südwestlich von der auf der Karte «Am Bog-Berg» bezeichneten Oertlichkeit befindet. Die hier hauptsächlich aus kleinen Bruchstücken von Rhätsandstein und blauem Liaskalkstein (welche beide oberhalb anstehen) gebildeten Einlagerungen stossen nicht in horizontalen Lagen gegen das Gehänge ab, sondern verlaufen der ziemlich stark geneigten Oberfläche parallel.

Fig. 25.

Profil bei Hattmatt, etwa 200—300 m SO Höhenpunkt 183 der 25000-theiligen Karte an der Strasse nach Steinburg.



Als eine hinsichtlich der Entstehung in ähnlicher Weise zu beurtheilende Erscheinung ist wohl auch der manchmal so auffallende Verlauf der «Bankung» (S. 272 und Anhang, Fig. 26) zu bezeichnen.

Ein Verhalten, welches viel in Verbindung mit der Anschauung von der äolischen Entstehung des Löss genannt zu werden pflegt, ist ferner noch das einseitige Auftreten desselben an nach bestimmten Himmelsrichtungen gelegenen Gehängen, welches wir oben auch für das oberrheinische Tiefland hervorheben konnten. Dasselbe lässt sich im Gebiete des Reichslandes vielfach an den verschiedensten diluvialen Bildungen, auch Sanden und Kiesen beobachten und tritt am schärfsten an den Lehmen des lothringischen Plateaus hervor. Es giebt sich ganz vorwaltend als eine Folge von unsymmetrischer Ausbildung der beiden Thal-

seiten zu erkennen, indem es gleichzeitig die sanfter geneigten der einander zugekehrten Gehänge zu sein pflegen, welche die diluviale Bedeckung tragen, bezw. auf welchen sie vor der Abspülung bewahrt blieben. Offenbar handelt es sich hier also um eine mit dem Gang der Thalbildung zusammenhängende Erscheinung, welche aber mit der Entstehungsweise der diluvialen Ablagerungen möglicherweise indirect in Verbindung steht, insofern nämlich etwa die verbreitetsten derselben durch die Art und Weise, auf welche sie entstanden, den Verlauf der Thalbildung wesentlich mit bestimmt haben könnten. Erfolgte nämlich die Ablagerung mächtigerer Massen in verschiedenen Perioden der Diluvialzeit nur an ganz bestimmt gelegenen Gehängen bezw. nur auf einer bestimmten Thalseite, wie es bei durch Luftströmungen bewirktem Absatz möglich gewesen wäre, so würden hierdurch die Wasserläufe wahrscheinlich im Laufe der Zeiten mehr und mehr nach der entgegengesetzten Thalseite hin abgedrängt worden sein und würden, wo nicht andere Verhältnisse (bei festeren Gesteinen z. B. die Neigung der Schichten) den Ausschlag gaben, ein allmähliches Steilerwerden der Gehänge dieser Thalseite durch den beständigen Angriff auf die untersten Theile derselben haben einleiten können. Eine einmal hervorgerufene Ungleichheit der beiden Thalseiten würde sich dann naturgemäss bei mehrfacher Wiederkehr derselben Einflüsse in entsprechender Weise haben steigern müssen. Ueber diese Vorgänge wird man sich bestimmtere und ausreichend begründete Anschauungen erst bilden können, wenn sich die Ansichten über die Entstehung gewisser weit verbreiteter Diluvialbildungen selbst einmal vollständig geklärt haben werden.

Was den so vielfach erörterten hohen Kalkgehalt der Lössmassen anlangt, so kann dieser offenbar nicht als beweisend für den atmosphärischen Ursprung derselben angesehen werden. Wenn wir jedoch anderseits an der Bildung auf wässerigem Wege festhalten und uns den Kalk nicht gleich den übrigen, unlöslichen Bestandtheilen zunächst ebenfalls auf mechanischem Wege, wie nach der äolischen Theorie unbedingt angenommen werden muss, niedergeschlagen, sondern aus wässeriger Lösung abgesetzt denken, so

führt dies zu der Vorstellung von stark mit Kalksubstanz übersättigten Gewässern, aus welchen der Niederschlag erfolgt wäre, und es würde näher liegen, die Eigenschaft hoher Sättigung mit Kalk grossen stehenden als nur vorübergehend aufgestauten Gewässern zuzuschreiben, welches erstere ja aber aus anderen Gründen wieder nicht angeht. Die Annahme des mechanischen Transportes auch der Kalktheilchen des Löss dürfte also, trotz der merkwürdigen Art, in welcher dieselben vorzugsweise mit den sandigen Bestandtheilen verknüpft erscheinen (S. 248), da dies doch leicht mit nachträglichen Umlagerungen der Kalksubstanz zusammenhängen könnte (Sauer 1890, 4), mehr für sich haben als die andere Annahme der ursprünglichen chemischen Abscheidung[1] derselben, und man wird schon aus diesen Erwägungen wohl denen beipflichten müssen, welche den hohen Kalkgehalt der Lössmassen wenigstens nicht als entscheidend für Absatz auf wässerigem Wege betrachten.

Bezüglich der Verbreitung des Löss in unserem Gebiet in horizontaler und vertikaler Erstreckung, welche bei der Beurtheilung seiner Entstehung ja vor allen Dingen mit ins Gewicht fällt, muss gesagt werden, dass dieselbe noch nicht als mit genügender Sicherheit festgestellt gelten kann. Die neuerdings über das Vorhandensein älterer, manchmal in erheblicher Mächtigkeit (Mundolsheim) zu Lehm umgewandelter Lössmassen gemachten Erfahrungen lassen es zum mindesten nicht ausgeschlossen erscheinen, dass sich manche hochgelegene Lehme im Elsass, von welchen dies bis jetzt weniger zu vermuthen war, bei genauerer Untersuchung als sehr stark veränderter älterer Löss herausstellen könnten. Die obere Grenze der Lössverbreitung ist hier wahrscheinlich höher hinaufzurücken, als bisher angenommen werden konnte, und es ist überdies zu erwägen, dass die höchsten als solche erkannten elsässischen Lössvorkommnisse bereits höher liegen als die niedrigeren Theile des lothringischen Plateaus in der gleichen geographischen Breite.

---

1. Vergleiche hierüber die interessanten, im Sinne der Hochfluththeorie verwertheten Beobachtungen von E. Cohen (Benecke u. Cohen 1881, 556—557). Siehe auch Erläuterungen zur geol. Karte v. Strassburg 1883, 22.

Wenn man sich also den Rheinthallöss aus aufgestauten Gewässern abgesetzt denkt, so würde in Frage kommen, ob man sich alsdann nicht auch gleichzeitig das lothringische Plateau bis zu entsprechenden Höhenlagen mit Wassermassen bedeckt denken müsse, — eine Vorstellung, welche rücksichtlich der ungeheuren Ausdehnung, welche in diesem Falle den diluvialen Fluthen zugeschrieben würde, misslich ist. Ferner liegt es bei der Aehnlichkeit, welche die lothringischen Lehme in ihrem Auftreten (vergl. S. 276) mit dem Rheinthallöss und hinsichtlich ihrer Beschaffenheit mit manchen (zumal älteren) Lösslehmen (S. 296) aufweisen, nahe, anzunehmen, dass jene zu einem grossen Theil die Rolle des Löss im Rheinthal spielen und entkalkte Lösse darstellen.

Dass die lothringischen Plateaulehme im Alter dem Rheinthallöss ungefähr gleich zu stellen seien, gilt schon lange für wahrscheinlich. Dagegen lag bisher wenig Veranlassung vor, daran zu denken, dass sie zum Theil geradezu als Lösslehme aufgefasst werden könnten, zumal ihre häufige Verunreinigung durch Gerölle und andere fremdartige Körper einer solchen Deutung nicht gerade günstig schien. Es ist nun aber zu berücksichtigen, dass nach den neueren Ergebnissen auch derjenige Löss im Elsass, welcher nach seiner Lagerung und seinen organischen Einschlüssen zum ächten Löss gehört, mehr oder minder überall, wo er in wenig mächtigen Decken auftritt, bezw. an der Grenze gegen seine Unterlage, eine unreine, sandlössähnliche Ausbildung aufweist, welche durch rein örtliche Beimengungen bedingt wird. Dementsprechend zeigen sich ebenso die Lösslehme, jüngere wie ältere, manchmal von fremdartigen Bestandtheilen, Geröllen, Bohnerzen, Blättelerzen u. dergl. durchsetzt (älterer Lösslehm z. B. im Gebolsheimer Thal bei Mommenheim sowie bei Hochfelden). Da nun die in den lothringischen Höhenlehmen so häufigen Quarzgerölle ebenfalls aus der Nachbarschaft stammen, indem sie (vergl. Erläuterungen zur geol. Uebersichtsk. d. westl. D.-Lothringen 1887, 74) von gleicher Art sind wie diejenigen der älteren Geröllmassen, welchen der Lehm anlagert oder auflagert, so würde eine solche Ausbildungsweise der Lössnatur dieser Lehmgebilde offenbar noch nicht widersprechen. Sie könnte vielmehr lediglich eine Folge von der

im allgemeinen geringen Mächtigkeit dieser letzteren sein und würde dann ein interessantes Beispiel unreiner Lössausbildung darbieten, welches sich in den Rahmen der Steppentheorie in sofern ungezwungen einfügen lassen würde, als wir nach dieser Theorie, wie sie v. RICHTHOFEN selbst versteht, unter unserem Himmelsstrich von vornherein mit vielfach sehr «unreinen», in den verschiedenen Erscheinungsweisen schwierig zu übersehenden und zu deutenden Verhältnissen der Lössformation rechnen müssen.

Das anscheinende Fehlen oder doch seltene Vorkommen von lössähnlichen Bildungen zwischen den dem Vogesenrande entlang auftretenden Lehmen und denjenigen des eigentlichen lothringischen Plateaus wäre am natürlichsten durch die Oberflächengestaltung der zwischenliegenden gebirgigen Gebiete zu erklären, welche eine nennenswerthe Ansammlung solcher Massen in dem Zwischengebiet nicht ermöglicht oder noch wahrscheinlicher eine schnelle Wiederabspülung derselben verursacht haben wird.

Auffallender dagegen und jedenfalls weniger einfach zu erklären ist die Thatsache, dass jene möglicherweise als Lösslehme zu betrachtenden Plateaulehme vielfach auch Gehänge mit verhältnissmässig steilen Neigungen (Saargemünd) bekleiden, wo sie, als ursprünglich lössartige Gebilde gedacht, nach den im Elsass an unzweifelhaftem Löss bisher in dieser Beziehung gemachten Erfahrungen (vergl. S. 273) entweder noch als unentkalkter Löss vorhanden sein müssten oder aber überhaupt nicht mehr erhalten geblieben sein könnten.

Nun ist jedoch in Erwägung zu ziehen, dass im Unter-Elsass der ältere Löss manchmal eine verhältnissmässig tief gehende vollständige Entkalkung seiner Oberfläche zeigt an Stellen, wo die weniger geneigte Oberfläche des überlagernden jüngeren Löss noch keine sehr merkliche Entkalkung, vielmehr erst eine wenig tief hinab reichende Verfärbung erfahren hat (Fig. 26, S. 374). Unter hierfür besonders günstigen Umständen, wie sie wohl während einer Eiszeit, etwa in Folge lange liegen bleibender und langsam schmelzender ausgedehnter Schneedecken oder ähnlicher Verhältnisse gegeben waren, konnte offenbar der ältere Löss bis zu bedeutenderen Tiefen und bei merklich steilerer Neigung seiner

Oberfläche entkalkt und zu theilweise steifem Lehm umgewandelt werden, als es beim jüngeren Löss unter gleichen Verhältnissen beobachtet ist. Dürfte man nun, was sehr nahe liegt, eine Steigerung der soeben angedeuteten, die Auslaugung und Zersetzung der älteren Lössoberfläche begünstigenden Einwirkungen gegen das Gebirge hin und eine noch weitere Steigerung derselben Factoren für das lothringische Plateau annehmen, so würde alsdann das nach Westen immer häufiger werdende und schliesslich allgemein herrschende Fehlen des Kalkes in den betreffenden als ursprünglicher Löss aufzufassenden Lehmbildungen weniger befremdlich erscheinen, wenigstens zunächst insoweit, als dieselben mit der älteren Lössablagerung im Elsass zu vergleichen wären.

Vielleicht darf man auch für das lothringische Plateau und manche dem Gebirge angrenzende Theile der Rheinebene annehmen, dass unter jenem Einflusse einer starken und andauernden Durchfeuchtung und möglicherweise unter dem Drucke vorübergehender ausgedehnter Firnbedeckungen oder ähnlicher Ursachen während der Eiszeit eine Art langsames Fliessen der bereits zum Absatz gelangten lockeren Bildungen wie Sande, Kiese und vor allem der Lehme, welche auch damals schon unter den diluvialen Bildungen hauptsächlich an der Zusammensetzung der Oberfläche theilnahmen, stattgefunden habe, derart dass sich die Masse derselben von den Plateaus her allmählich nach den tieferen Theilen der Gehänge hin bewegt hätte. Wenn man erwägt, dass manche recht eigenthümliche, lebhaft an die Stauchungen im Untergrunde ehemals vergletscherter Gebiete erinnernde Erscheinungen auf dem lothringischen Plateau thatsächlich auf frühere ähnliche Bewegungen der oberflächlichen Massen hinzuweisen scheinen (SCHUMACHER 1885, 394—397), so werden derartige Anschauungen wenigstens nicht als ungereimt bezeichnet werden können, zumal ähnliche Vorgänge, — nämlich langsame, durch oftmals wiederholtes Gefrieren aufgesogenen Wassers verursachte Verschiebungen des Bodens nach abwärts auf geneigter Felsunterlage —, in der Jetztzeit beobachtet sind (F. VON RICHTHOFEN, Führer f. Forschungsreisende 1886, 489).

Der Umstand, dass bisher im Elsass ein seitlicher Uebergang

von mächtigeren Lössmassen in entsprechend mächtige lössähnliche Lehmbildungen nach dem Gebirge hin in überzeugender Weise noch nicht hat nachgewiesen werden können, während die Auflagerung von Löss auf älterem (Löss-) Lehm auch in der Nähe des Gebirges allem Anschein nach eine recht häufige und in verschiedenen Fällen (theils in Folge von vorhandenen Aufschlüssen, theils durch Bohrungen) sicher festgestellte Erscheinung ist, giebt nicht bloss die Berechtigung, sondern nöthigt nach dem augenblicklichen Stande der Untersuchungen geradezu, zunächst die älteren Lössmassen der elsässischen Rheinebene zu einem Vergleich mit den ihrer geologischen Stellung nach noch unsicheren Lehmen am Gebirgsrande und auf den westwärts sich ausdehnenden Plateaulandschaften heranzuziehen.

Durch den Nachweis des Vorhandenseins mehrerer Lössformationen hat sich eben für unser Gebiet auch die sogenannte Lehmfrage, für welche, wie wir sehen, noch nicht genauer angegeben werden kann, wie weit sie mit der Lössfrage zu identificiren sei, bedeutend verwickelter gestaltet. Neben der Frage nach der Verbreitung des Löss (Lehms) überhaupt kommt jetzt auch noch diejenige: «welche Verbreitung, namentlich nach der Höhenlage, den verschiedenalterigen vorhandenen Lössmassen (bezw. Lehmmassen) zuzuschreiben sei», in Betracht. Gesetzt z. B., es würde auf Grund von genaueren Untersuchungen über Zusammensetzung und Conchylienführung möglich werden, die Massen des ächten Löss nach dem Alter zu trennen, und es würden sich gerade die besonders hoch gelegenen Vorkommnisse als ältere Lössablagerungen herausstellen, seit deren Bildung dann erheblichere Niveauveränderungen schon viel eher angenommen werden könnten als seit dem viel näher an die Gegenwart heranreichenden Absatz des jüngeren Löss, so würde dies ja augenscheinlich die Schwierigkeiten der Hochfluththeorie in Bezug auf die vorauszusetzende Höhe der Fluthen schon bedeutend mindern. Falls ferner die Gebirgslehme (Höhenlehme) der das Rheinthal begrenzenden Plateaus, soweit sie nicht in die Klasse der Verwitterungslehme u. s. w. fallen (vergl. S. 277), thatsächlich mit den hochgelegenen Lössablagerungen des Rheinthals und angrenzender Gebiete (Höhenlöss,

Berglöss) in Parallele zu stellen sind[1], so dürfen wir auch für sie verschiedenes Alter vermuthen. Eine Gliederung dieser Massen wird daher mit grösserem Erfolge als bisher erst vorgenommen werden können, wenn sich die entsprechenden Verhältnisse einmal im Rheinthale, wo sie leichter zu verfolgen sind, besser übersehen lassen werden, als es gegenwärtig noch der Fall ist.

Wenn sich aber gleich über diese Verhältnisse zur Zeit noch kein sicheres Urtheil fällen lässt, so ist es nach dem soeben Gesagten doch immerhin schon als recht wahrscheinlich anzunehmen, dass die sog. Höhenlehme der Plateaus zu einem grossen Theile solchen diluvialen Lehmen entsprechen[2], welche im ganzen Unter-

---

1. Vergleiche über das Verhältniss der Höhenlehme zu dem Höhenlöss im Gebiete der bayerischen Rheinpfalz die interessanten Ausführungen von Leppla (1889, 182—185 nebst Skizze der Lössverbreitung in der Pfalz). — Vergleiche ferner Bleicher, Bull. de la Soc. des sc. de Nancy (2) IV, 1878, 58 (siehe auch Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1881—1882, 245) über langsame Uebergänge eines echten lokalen Diluviallehms in Löss am Bollenberg.

2. Wie gross die Verbreitung der in dieser Weise aufzufassenden Lehme auf dem lothringischen Plateau sein mag, wird schwierig festzustellen sein. Erst sehr eingehende vergleichende, auch auf die mineralische Zusammensetzung Rücksicht nehmende Untersuchungen werden uns über die Art der Beziehungen, welche zwischen dem Rheinthallöss einer- und den Gebirgslehmen anderseits bestehen mögen, vollständige Aufklärung bringen können, und dieselben werden voraussichtlich für die Auffassung beider Arten von Bildungen von Bedeutung werden. Gegenwärtig lassen sich die Verhältnisse der lothringischen Lehme also nur mit grosser Vorsicht für die Lössfrage verwerthen. Man wird einstweilen nur sagen dürfen, dass die wahrscheinliche Zugehörigkeit mancher lothringischer Höhenlehme zum Löss nicht sonderlich zu Gunsten eines Absatzes des letzteren aus Gewässern spricht, da die Anschauung des Absatzes jener selbst aus grossen Fluthen wenig für sich hat. Jedenfalls aber erscheinen schon dadurch, dass die Auffassung vieler lothringischen Plateaulehme als Aequivalente des Rheinthallöss ernstlich in Betracht kommt, die Zweifel an der Entstehung des letzteren auf wässerigem Wege beträchtlich gesteigert. — Da wir unserer Darstellung eine gewisse Vollständigkeit bezüglich der wichtigsten mit den Diluvialbildungen des Reichslandes zusammenhängenden Fragen zu geben wünschen, so mag es schliesslich auch noch gestattet sein, auf die vom Verfasser früher (1885) ausgesprochene Ansicht, dass die lothringischen Lehme als eine Art Grundmoräne einer diluvialen Eisbedeckung des lothringischen Plateaus aufgefasst werden könnten, hinzuweisen. Gegenwärtig liegt es offenbar viel näher, diese Bildungen betreffs ihrer Entstehung mit den Lössablagerungen des Rheinthals in ursächlichen Zusammenhang zu setzen. Manche auffallende Oberflächenerscheinungen im Gebiete der lothringischen Hochfläche mögen, wie oben soeben ausgeführt wurde, allerdings eine gewisse Verwandtschaft mit den sog. glacialen Stauchungserscheinungen besitzen, doch braucht die Ablagerung jener Lehmmassen

Elsass[1] und in der angrenzenden Pfalz (vgl. S. 375) so häufig von Löss überlagert angetroffen werden und wegen ihrer Ausbildungsweise sowie ihrer allem Anschein nach deckenartigen Lagerung als ältere lössartige Gebilde aufzufassen sind, deren Entkalkung unter besonderen, von den heutigen abweichenden äusseren Umständen, wie sie etwa während einer Eiszeit denkbar wären, auch an solchen Stellen stattgefunden hat, wo zur Jetztzeit allen bisherigen Erfahrungen nach eine Entkalkung nicht oder nur ganz ausnahmsweise eintritt. Eine im allgemeinen unreinere, von derjenigen des jüngeren Löss und Lösslehms etwas abweichende Beschaffenheit der älteren Deckenlehme- und Lösse würde ja um so leichter verständlich sein, als gerade die älteren Deckengebilde — gleichviel, in wie weit ihre Entstehung wesentlich auf die Thätigkeit des Wassers oder des Windes zurück zu führen ist — naturgemäss viel mehr fremdes Material aus älteren Formationen aufnehmen konnten als die jüngeren, über vielfach noch zusammenhängenden älteren Lehm- oder Lössdecken zum Absatz gelangten Lössgebilde.

Es weisen, um das Ergebniss der soeben von uns angestellten Betrachtungen noch einmal mit anderen Worten scharf hervorzuheben, die bisher ermittelten Thatsachen mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass die bis zu einer gewissen Entfer-

---

selbst nichts mit den Ursachen solcher Erscheinungen zu thun zu haben. Vielleicht lassen sich unter diesem Gesichtspunkte der atmosphärischen Bildung vieler Plateaulehme auch die auf dem lothringischen Plateau so ausserordentlich verbreiteten, als «Mare» oder «Mardellen» bezeichneten kreisförmigen Vertiefungen von manchmal mehreren hundert Metern im Umfange auf einfachere Weise erklären, als der Verfasser damals (1885, 397—399) anzunehmen geneigt war, nämlich als «uralte künstliche Aushöhlungen», da die Voraussetzung der Benutzung solcher durch den «vorgeschichtlichen» Menschen als «Wasserbehälter», welche bisher nicht genügend begründet werden konnte, unter der Vorstellung eines früheren trockeneren Klimas des lothringischen Plateaus allerdings Berechtigung haben würde. Recht auffallend bleibt auch dann noch die eigenthümliche Vertheilung dieser Gebilde.

1. Die Aehnlichkeit mancher elsässischer Lehme mit den lothringischen ist auch früher nicht unbemerkt geblieben, und so weist z. B. schon Daubrée (1850, 140) bei der Besprechung des «limon jaune des plateaux» im Unter-Elsass auf die Aehnlichkeit desselben mit dem Lehm, welcher ausgedehnte Flächen im Innern von Frankreich bedeckt, hin.

nung vom Vogesenrande im Elsass so häufig auftretenden mächtigeren Lehmablagerungen, welche ihrerseits wieder wegen der Aehnlichkeit der Lagerungsverhältnisse und der Ausbildungsweise allem Vermuthen nach den auf den lothringischen Hochflächen so verbreiteten Deckenlehmen (soweit dieselben nicht als Verwitterungslehme zu deuten sind) entsprechen, mit der «älteren elsässischen Lössformation» in Verbindung zu setzen sind. Die Annahme, dass auch die jüngere elsässische Lössformation ihre Vertreter unter den «Höhenlehmen» in dem soeben gedachten Sinne habe, liegt sehr nahe, lässt sich aber zur Zeit nicht genügend begründen.

Die Vorstellung, dass Lehm, Löss und Sandlöss eine fortlaufende Reihe bilden, d. h. seitlich in einander übergehende gleichalterige Ablagerungen darstellen, trifft also für unser Gebiet wahrscheinlich zu, wenn wir unter Ausschluss derjenigen Sandlössbildungen, welche in Folge ihrer Entstehung durch Umschwemmung bereits vorhandener Lössmassen oder Lösslehme eine selbständige Stellung beanspruchen, je eine Lössformation von bestimmtem Alter ins Auge fassen[1], während, wenn wir dies nicht thun, jene Auffassung für unsere Verhältnisse unzutreffend bezw. ungenau ist.

Da eben im Elsass wenigstens zwei verschiedenalterige Lössformationen vorhanden sind, so werden wir dementsprechend auch mit zwei solchen Reihen zu rechnen haben. Die vorhandenen natürlichen und künstlichen Aufschlüsse genügen, namentlich am Gebirgsrande, gewöhnlich nicht, um für eine bestimmte lössartige Bildung, z. B. ein bestimmtes Lehmvorkommniss die Zugehörigkeit zu der einen oder der anderen Reihe mit einiger Sicherheit festzustellen. Ein vollständig klares Bild dieser verwickelten Verhältnisse wird sich daher nur ergeben können, wenn die an der Oberfläche anzustellenden Beobachtungen, wenigstens hin und wieder, durch tiefere Bohrungen ergänzt werden. Bei Anwendung der letzteren Methode sind zufriedenstellende Ergebnisse mit Sicherheit zu erwarten.

---

1. Als ältere (entkalkte) Sandlössbildungen sind möglicherweise manche sandige Lehme aufzufassen.

Kehren wir von diesen Erörterungen, welche zur Klarstellung der Sachlage nothwendig waren, da man nach manchen Definitionen des Lössbegriffes etwa geneigt sein könnte, die lothringischen Plateaulehme ohne weiteres als Löss zu bezeichnen, und da es ja von einschneidender Bedeutung für die Theorie ist, ob wir so ausgedehnte und in so bedeutenden Höhenlagen auftretende Bildungen wie die lothringischen Plateaulehme nach Zeit und Art ihrer Bildung als dem Rheinthallöss gleich zu stellende Ablagerungen ansprechen dürfen oder nicht, wieder zur eigentlichen Lössfrage zurück, so hätten wir noch einige Worte über die Fauna des ächten Löss in Bezug auf die Entstehung desselben zu sagen.

Da wäre denn zunächst der fast durchweg ausgezeichnete Erhaltungszustand der so leicht zerbrechlichen Schneckengehäuse als bemerkenswerth hervorzuheben und daran zu erinnern, dass im Sandlöss und in den diesem äquivalenten Bildungen, auch wenn dieselben nicht sandig entwickelt sind, zerbrochene Schneckengehäuse etwas häufiger vorkommen. Jene Thatsache der guten Erhaltung der Conchylien im Löss ist von den verschiedenen Forschern verschieden beurtheilt, nämlich theils mit als Hauptbeweis gegen den Absatz des Löss aus Wasser angesehen, theils mehr oder weniger zu Gunsten einer solchen Entstehung gedeutet worden. v. Richthofen (Führer für Forschungsreisende 1886, 478) nimmt als wahrscheinlich an, dass die Schalen meist von Thieren stammen, welche in einiger Tiefe unter der Oberfläche, zu welcher sie sich während einer für ihre Ernährung ungünstigen Jahreszeit zurückgezogen hatten, gestorben sind.

Knochentheile grösserer Thiere scheinen im ächten Löss des Elsass recht selten zu sein. Bis jetzt ist nur wenig von derartigen Resten bekannt geworden, und eine zutreffende Charakteristik der Säugethierfauna desselben wird sich daher schon aus diesem Grunde erst einmal nach weiteren Aufsammlungen geben lassen[1]. Doch müssen wir hier des in neuerer Zeit gemachten

1. Die mir bekannten neueren Funde scheinen alle entweder aus dem Sandlöss oder aus sehr tiefen Lagen des ächten Löss zu stammen und sind im letzteren Falle zum Theil auf die ältere Lössformation zu beziehen! Mit früheren Angaben über Säugethierreste im elsässischen Löss verhält es sich ähnlich (vergl. Delbos et Koechlin-

Fundes von Resten einer Zieselart, *Spermophilus rufescens*, im Löss von Praunheim bei Frankfurt (vergl. KINKELIN 1889, 1, 137) gedenken, da dieses Thier ausschliesslich Steppenbewohner ist und somit jenes Vorkommen in Bezug auf das oberrheinische Tiefland den ersten zuverlässigen Anhalt für ähnliche Betrachtungen hinsichtlich eines in Frage kommenden ehemaligen Steppenklimas darbietet, wie sie zuerst A. NEHRING auf Grund seiner umfassenden Untersuchungen über die Lössfaunen von Thiede bei Wolfenbüttel und Westeregeln bei Magdeburg sowie viele ähnliche diluviale Faunen zunächst für Deutschland und weiter für ganz Mittel-Europa geltend gemacht hatte. (Vergl. Archiv f. Anthropologie Bd. X, 359 und XI, 1; Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1878, 271; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXII, 1880, 468; Geological Magazine, Dec. II, Vol. X, 1883, 51; Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin, 20. März 1888, 39.)

Schliesslich dürfen wir noch der Spuren von der Anwesenheit des Menschen, welche wir aus dem alten Löss von Achenheim kennen lernten, gedenken. Insofern nämlich dieselben augenscheinlich auf eine Art Niederlassung des Diluvialmenschen hindeuten und für den älteren Löss keine andere Art der Entstehung zu vermuthen ist als für den jüngeren, könnte man dieselben zu Gunsten eines Absatzes des ächten Löss überhaupt auf atmosphärischem Wege deuten mit der Begründung, dass der Diluvialmensch die von so ungeheuren Hochfluthen, wie sie die Stauungstheorie unbedingt fordert, in häufiger Wiederkehr heimgesuchten Gebiete eher gemieden haben wird, als dass er sie zu Ansiede-

SCHLUMBERGER 1867, 140; DAUBRÉE 1852, 221; FAUDEL 1866, 6; FAUDEL et BLEICHER 1888, 34). In Achenheim sind im jüngeren typischen Löss («weissen Boden» der Arbeiter) anscheinend noch niemals Knochenreste gefunden worden. Die in der Strassburger geologischen Landessammlung befindlichen derartigen Reste stammen aus Tiefen von 12—18 m unter der Oberfläche, aus dem «schwarzen Boden» (älteren Löss) oder aus den diesen letzteren überlagernden geschichteten Lössmassen. Eine Unterscheidung nach dem Lager ist unbedingt nöthig, um maassgebende Schlüsse aus den betreffenden Vorkommnissen ziehen zu können. — P. MERIAN (Geogn. Uebers. d. südl. Schwarzw., 255) erwähnt von Löss eingehüllte Knochenreste von Hyänen, Elephanten, Pferden und Wiederkäuern aus den Spalten des tertiären Süsswasserkalkes von Rixheim, und nach VOLTZ (Géogn. 2 dép. 1828, 64) fanden sich bei Burbach unter ähnlichen Umständen neben Zähnen von Pferden, Hirschen und Hyänen auch solche vom Rhinoceros sowie Mammuthknochen.

lungen geeignet befunden haben sollte. Immerhin dürften wenigstens derartige Vorkommnisse ähnliche Schlussfolgerungen nahe legen wie diejenigen, welche E. TIETZE in seinen geologischen Skizzen über Persien (Ueber einige Bildungen der jüngeren Epochen in Nord-Persien. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt XXXI, 1. Wien 1881, 67—130) aus dem von FILIPPI beobachteten Vorkommen von Culturschichten unter Steppenlehm am Flusse Abhar (81—82) und ferner aus der Uebereinstimmung des anthropologischen Inhaltes derselben (85) mit demjenigen der als «Tepe» bezeichneten künstlichen Hügel in Persien abgeleitet hat (87).

Ziehen wir nun noch einmal alles mit der Entstehungsfrage in Verbindung zu Setzende in Erwägung, so dürfen wir wohl einerseits sagen, dass die Vorstellung der alten Glacialisten wie DE MORLOT (Ueber die Gletscher der Vorwelt und ihre Bedeutung. Berlin 1844), COLLOMB u. s. w. über die stoffliche Natur des Löss, wonach derselbe das Product der scheuernden Wirkung der diluvialen Gletscher auf die Felsmassen, über welche letztere hinweg glitten, darstellt, auch heute noch seine volle Berechtigung hat. Es lässt sich in der That auch gegenwärtig keine andere Quelle ausfindig machen, welche so ungeheure Massen feinen Materials und von einer solchen Zusammensetzung geliefert haben könnte, und wir dürfen daher den Gedanken, den Löss mit den gewaltigen Eismassen der Diluvialzeit in Beziehung zu setzen, auch jetzt noch festhalten[1]. Was jedoch anderseits den Transport der Massen

1. Die grosse Bedeutung gerade der Schuttmassen der diluvialen Gletscher für die Lössbildung wird auch von dem Begründer der Anschauung vom atmosphärischen Ursprung des Löss keineswegs ausser Betracht gelassen. In seinem Führer für Forschungsreisende (1886, 437—438) sagt v. RICHTHOFEN: «Unendlich bedeutendere Massen mussten durch den Rückzug der grossen Vergletscherungen der Vorzeit bei Eintritt eines Klimas mit einer trockenen Jahreszeit freigelegt werden und» «die für die Fortführung durch Wind erforderliche Lockerheit erlangen. Das fein zerriebene Gesteinsmaterial, aus welchem der Gletscherschlamm besteht, ist jedenfalls für die äolische Bewegung ausserordentlich geeignet.» — Gegenwärtig wird man ganz im Sinne der alten Glacialisten (von deren Vorstellung ungeheuerer Fluthen zur Zeit des Lössabsatzes abgesehen) die Beziehungen des Löss zu den Ablagerungen der Eiszeit noch schärfer in den Vordergrund rücken müssen, insofern nämlich nach unserer Ansicht die Entstehung der typischen Lössmassen des Rheinthals ohne Mitwirkung und zwar ohne ganz vorwaltende Betheiligung des feineren Materials der diluvialen Moränen wohl überhaupt nicht denkbar erscheint.

betrifft, welchen sich jene Forscher durch die Flüsse bewerkstelligt dachten, so zwingen uns die hier in Bezug auf diese Frage zusammenfassend erörterten, durch die neuesten Forschungen ermittelten Verhältnisse zu dem Zugeständniss, dass die mancherlei Schwierigkeiten, welche einer derartigen Anschauung entgegenstehen und von den Anhängern dieser Theorie meist auch selbst zugestanden, obschon nicht für ausschlaggebend erachtet wurden, durch die aus jenen Thatbeständen sich ergebenden Schlussfolgerungen nicht gemindert scheinen, soweit es sich um den hier in Frage stehenden ächten Löss handelt. Wir müssen vielmehr, ohne dass wir die hierfür in Betracht kommenden Punkte nochmals zu nennen brauchten, zugeben, dass eine Reihe wichtiger, bisher in unserem Gebiet nicht gekannter Verhältnisse in ihrer Gesammtheit sehr zu Ungunsten einer auf wässerigem Wege erfolgten Ablagerung dieser Bildung sprechen.

Wir sahen bisher, wie die Vorstellung von dem Absatz des Rheinthallöss in einem grossen See bald wieder aufgegeben werden musste und gegenwärtig wohl als vollständig widerlegt betrachtet werden darf, wie ferner die Anschauung von der Entstehung dieses Gebildes durch Zusammenspülung von Verwitterungsproducten aus den benachbarten Gebirgen der Zusammensetzung desselben so wenig entspricht, dass wir von einem näheren Eingehen auf diese Vorstellung absehen durften. Andere gegenwärtig ebenfalls als gescheitert zu betrachtende Versuche, welche zur Lösung der Frage gemacht wurden, glaubten wir hier übergehen zu dürfen und zogen nur die Hochfluth- bezw. Stauungstheorie und die äolische Theorie in Betracht, zwischen welchen beiden sich die Ansichten der verschiedenen Forscher gegenwärtig im wesentlichen bewegen.

Bei diesen unseren Auseinandersetzungen haben wir die lössartigen Gebilde unseres Gebietes nach ihrer Ausbildungsweise sowie nach ihrer gegenseitigen Lagerung möglichst scharf zu zergliedern gesucht und gelangten dadurch auch hinsichtlich der Entstehungsfrage zu einer von den bisher üblichen und überhaupt auch möglichen, mehrfach abweichenden Betrachtungsweise. Die eigenartige Stellung der als Sandlöss unterschiedenen Massen zwischen zwei Formationen von ächtem Löss liess uns klar

erkennen, dass wir die aus den Verhältnissen des ersteren an sich abzuleitenden Anschauungen bezüglich der Bildungsweise, trotz des nach oben vielfach so innigen Zusammenhanges desselben mit der jüngeren Masse des ächten Löss, nicht auf letzteren zu übertragen berechtigt sind. Die abweichenden Verhältnisse des Sandlöss in Bezug auf Zusammensetzung, Fauna und Stellung im Schichtenverbande gegenüber denjenigen des ächten Löss mussten vielmehr schon ganz von vorn herein den Verdacht nahe legen, dass die Lössformation, wenn wir unter diesem Ausdruck die früher nicht weiter geologisch gegliederte Gesammtheit der lössartigen Gebilde unseres Gebietes zusammenfassen, hinsichtlich ihrer Entstehung nicht als einheitliche Masse zu beurtheilen sei, und es hatte schon früher, ehe sich diese Verhältnisse so klar wie gegenwärtig übersehen liessen, gesagt werden dürfen, «dass die Bedingungen, unter welchen diese Bildung» (nämlich die ganze Masse des Löss einschliesslich des Sandlöss) «zu Stande kam, zeitweilig etwas verschieden gewesen sein mussten, damit eine so deutliche petrographische und faunistische Differenzirung innerhalb der Ablagerung selbst resultiren konnte» (Erläuterungen zur geol. Karte d. Umgegend v. Strassburg 1883, 42)[1].

Nachdem sich nun also die Nothwendigkeit, die beiden Lösstypen, welche uns Sandlöss und ächter Löss repräsentiren, getrennt zu halten, noch um so viel bestimmter ergeben hat, können wir uns in der That nicht mehr verhehlen, dass damit zugleich die Voraussetzung von der äolischen oder subaërischen (atmosphärischen) Bildung des Löss auch für das Rheinthal eine hohe Wahrscheinlichkeit gewinnt, soweit es sich hierbei um die verbreiteteren und meist auch mächtigeren Massen des ächten Löss handelt.

1. In der ersten Auflage der «Topographie der Stadt Strassburg» (Krieger 1885, 16—20) vertrat der Verfasser den Standpunkt der Hochfluththeorie, also die Anschauung von einer Entstehung der ganzen Masse des Löss durch Absatz aus Wasser. Die ausgezeichnete und vorwaltende Entwickelung der Sandlössschichten gerade in dem damals allein genauer gekannten Lössgebiet bei Strassburg, von welchem die Untersuchung ausging, sowie die noch nicht völlig aufgeklärte Stellung des Sandlöss zum ächten Löss liessen zu dieser Zeit die Bedeutung der ersteren Bildung für die Lössfrage leicht überschätzen. In der zweiten Auflage jenes Werkes gestattete der nach Erweiterung anderer Theile des betreffenden Aufsatzes noch zur Verfügung stehende Raum nicht mehr, überhaupt näher auf die Frage von der Entstehung des Löss einzugehen.

Da nämlich ausser dem Wasser in flüssiger Gestalt oder der Atmosphäre ein weiterer geologischer Factor, welchem der Transport der Massen zuzuschreiben wäre, in diesem Falle ja nicht in Betracht kommen kann, so ist es selbstverständlich, dass das Zugeständniss der Unzulänglichkeit der Hochfluth- oder Stauungstheorie für die Erklärung vieler der hinsichtlich des ächten Löss gegenwärtig bekannten Thatsachen, nach dem jetzigen Stande der Frage, ausschliesslich der äolischen oder subaërischen Theorie, welche die Mitwirkung trockener, stauberfüllter Luft in erster Linie bei der Bildung des Löss in Anspruch nimmt, zu gute geschrieben werden muss, und wir können in der That nicht umhin zuzugeben, dass die Mehrzahl der Erscheinungen, welche wir kennen gelernt haben, ungezwungener mit einer solchen Anschauung als mit derjenigen eines Absatzes aus Hochfluthen vereinbar scheint. Mit den allgemeinen Grundsätzen der Steppentheorie lassen sich mit anderen Worten die über die ächten elsässischen Lössvorkommnisse gegenwärtig ermittelten Thatsachen wenigstens alle in Einklang bringen, wenn auch der Nachweis mancher Erscheinungen (z. B. des wenigstens sehr wahrscheinlichen Ueberganges der reinen in unreinere Lössausbildungen nach den Flussthälern hin) für diese Anschauungsweise vielleicht nicht so grosse Beweiskraft hat, wie von Anhängern der äolischen Theorie gern angenommen werden mag. Dies führt aber dann allerdings in Verbindung mit dem erwähnten Vorkommen von ächten Steppenthieren bei Frankfurt, welches die Möglichkeit eröffnet, dass derartige Funde im Rheinthallöss künftighin noch weiter gemacht werden könnten, auf die Vorstellung eines mehr oder minder trockenen, dem der heutigen Steppen ähnlichen Klimas zur Zeit der Bildung jener Ablagerung.

Es wird sogar, wenn wir erst einmal bezüglich des ächten Löss auf die äolische Theorie geführt werden, und wenn wir den thatsächlichen Verhältnissen vollständig Rechnung tragen wollen, in Betracht zu ziehen sein, dass solche Bänke im Sandlöss, welche mehr oder weniger die Ausbildungsweise des typischen Löss zeigen, dann wohl auch auf gleiche Weise wie letzterer selbst zum Absatz gelangt sein mögen. Wenn im Anschluss an die Eiszeit in dem-

selben Maasse, wie die Abschmelzwasser der diluvialen Gletscher sich zu verlaufen begannen, allmählich ein trockneres Klima, wie es die Steppentheorie verlangt, um sich griff, so werden die durch Umschwemmung der bereits vorhandenen älteren Lössmassen und Vermischung des Materials derselben mit sandigen Bestandtheilen aus dem Gebirge sich bildenden Sandlössschichten allmählich in Wechsellagerung haben treten können mit den aus den feinsten Abreibungsproducten der Gletscher bestehenden, durch die Luftströmungen direct zugeführten Staubniederschlägen der sich allmählich einrichtenden Steppe. Es wird mit anderen Worten, dem jedenfalls nicht ganz plötzlich eingetretenen Wechsel des Klimas entsprechend, eine zum Theil aus durch Wasser herbeigeführtem, zum andern aus auf atmosphärischem Wege niedergeschlagenem Lössmaterial sich zusammensetzende Zwischenbildung zwischen dem Sandlöss und dem ächten Löss haben entstehen können, wie sie uns der oberste Theil der Sandlössmassen in den meisten Profilen darbietet.

Wenn wir uns aber auch endlich den ächten Löss ursprünglich auf anderem als äolischem Wege zum Absatz gelangt denken wollen, bei einem so lockeren Gebilde könnten jedenfalls wenigstens mannigfache Umlagerungen durch Winde nach der ersten Ablagerung bewirkt worden sein, und für einzelne besonders hoch gelegene Vorkommnisse wird man die Thätigkeit der letzteren in Anspruch zu nehmen kaum umhin können, ohne dass deshalb schon unbedingt eine ursprüngliche Bildung auf diesem Wege vorausgesetzt werden müsste. Dies dürfte unter Anderm für die eigenthümliche, knochenführende Ablagerung von Vöklinshofen im Ober-Elsass, einem oben schon erwähnten Punkt, zutreffen. Zahlreiche Knochenreste diluvialer Thiere fanden sich hier, etwa 420 m über dem Ostseespiegel, d. i. 225 m über der Rheinniederung in der gleichen geographischen Breite, in einer sehr stark mit Sand vermengten lössartigen Masse angehäuft, welche die Zwischenräume zwischen offenbar über einander gestürzten Felstrümmern erfüllt. Die eigenthümlichen Verhältnisse dieses Knochenlagers dürften sich am besten verstehen lassen, wenn man sich ähnlich zerklüftete Sandsteinfelsen wie die noch jetzt in

dieser Gegend vorhandenen vorstellt, in deren Spalten sich allmählich zahlreiche Knochen und Knochenbruchstücke aufspeicherten. Dieselben können zum Theil durch wilde Thiere zusammengetragen, zum Theil auch durch Menschen hineingelangt sein, deren mit den diluvialen Thieren gleichzeitige Existenz hier durch zahlreiche, durch Schlag hergestellte Silex-Werkzeuge angezeigt ist, und welche sich in der Nähe oberhalb aufgehalten haben mögen. Die bei der Verwitterung der Felsen entstehenden sandigen Producte mischten sich den Knochenresten bei, und gleichzeitig oder später wurde Lössstaub eingeweht. Schliesslich stürzten die durch die Witterungseinflüsse mehr und mehr gelockerten Felsmassen zum grössten Theil zusammen und bilden nun mit der zwischengeklemmten, lössartig-sandigen, von (meist nur in Bruchstücken erhaltenen) Knochen durchspickten Masse jene eigenthümliche Schuttanhäufung, deren Ausbeutung durch den Steinbruchbetrieb die merkwürdige und reiche, (von den augenscheinlich modernen Resten abgesehen) vielleicht nicht ganz einer und derselben Periode angehörige Fauna diluvialer Säugethiere geliefert hat, auf welche wir in früheren Abschnitten bereits mehrmals hinzuweisen Gelegenheit fanden.

So interessant nun an und für sich das Vorkommen von lössähnlicher Substanz auf einer derartigen hoch gelegenen Lagerstätte ist, so würde es aus den soeben gedachten Gründen doch misslich sein, dasselbe zum Ausgangspunkte von Betrachtungen über die Entstehung des Rheinthallöss zu machen. Wenn aber aus anderen Erwägungen die atmosphärische Entstehung des ächten Löss im Rheinthal für nicht unwahrscheinlich gehalten werden darf, so hat man natürlich nicht erst mehr nöthig, zur Erklärung eines derartigen vereinzelten Vorkommnisses nachträgliche Umlagerungen der Lössmassen durch den Wind anzunehmen.

Durch die Erforschung der quartären oder pleistocänen Bildungen in Europa und in Amerika während der letzten zwanzig Jahre hat bei den Geologen mehr und mehr die Ansicht Fuss gefasst, dass sich die Pleistocänzeit vor allen Dingen durch starke Schwankungen des Klimas auszeichnet. Die Thatsache, dass an zahlreichen Punkten der zur Diluvialzeit als vereist zu den-

kenden Gebiete die auf die ablagernde Thätigkeit der Eismassen selbst zurückzuführenden Anhäufungen (Grundmoränen, Geschiebelehme) durch Schichten mit Säugethierresten, welche aus fliessendem Wasser abgesetzt wurden, oder auch durch Kohlenflötze unterbrochen erscheinen, lässt keinen Zweifel daran, dass die betreffenden Stellen zu mehreren Malen vom Eise bedeckt und in einer Zwischenpause (bezw. auch in mehreren Zwischenpausen) frei von Eismassen gewesen sein müssen, wenn man erst einmal zu der Auffassung jener eigenthümlichen, «Blocklehme oder Geschiebelehme» benannten Gebilde als «Glacialablagerungen» gelangt ist.

Ueber den Betrag, welchen jene klimatischen Schwankungen erreichten, und zum Theil noch mehr über die Art derselben ist man jedoch, wie schon zum Theil aus dem Vorhergehenden folgt, verschiedener Ansicht. Bekanntlich zeigen auch in der Jetztzeit die Gletscher kein sich völlig gleichbleibendes Verhalten, indem ein und derselbe während eines bestimmten Zeitraumes wächst («stösst»), während er in einer darauf folgenden Phase ein entsprechendes Schwinden seiner Masse wahrnehmen lässt. Die Einen halten es nun für wahrscheinlich oder möglich, dass das Auftreten mehrerer scharf getrennter diluvialer Glacial-Ablagerungen über einander auf ähnliche, wenn auch der Grossartigkeit der damaligen Verhältnisse entsprechend vergleichsweise bedeutendere Schwankungen der diluvialen Gletscher zurückzuführen sei. Andere dagegen glauben nicht blosse Phasen einer und derselben grossen Eisperiode annehmen zu müssen, sondern die Erscheinungen nur durch die Voraussetzung mehrerer selbständiger, scharf getrennter Eiszeiten (zweier oder nach manchen dreier) erklären zu können. Die Zwischenzeiten, während welcher ein vergleichsweise milderes, besonders aber trockneres Klima vorausgesetzt wird, werden dann als Interglacialzeiten bezeichnet. Als dritter möglicher Fall käme noch in Betracht, dass selbständige Interglacialzeiten zwar anzunehmen wären, jedoch unter der Vorstellung, dass während derselben nur ein sehr starkes, ausgedehnte Ländermassen von der Vereisung wieder freigebendes Abschmelzen der diluvialen Eismassen stattgefunden

habe, aber nicht ein Zurückweichen der Gletscher auf ähnliche beschränkte Räume wie die, welche sie gegenwärtig noch behaupten. Die hervorgehobene merkwürdige Mischung von Elementen nördlicherer und gemässigterer Klimate, welche die Fauna der mit den interglacialen Bildungen der Alpen zu vergleichenden oberrheinischen Ablagerungen (vergl. Haupttheil 2, Abschnitt C) aufweisen, liesse sich vielleicht am besten mit der letzteren Auffassung vereinigen. — CHAMBERLIN und SALISBURY nehmen für Nord-Amerika eine Unterbrechung der Eiszeit durch eine Haupt-Interglacial-Epoche und drei untergeordnete Stadien des Rückganges der Vergletscherung (interglaciale Unter-Epochen oder Episoden der Enteisung) an.

Gegenwärtig ist man wohl im allgemeinen geneigt, wenigstens eine Interglacialzeit im Sinne einer länger andauernden Unterbrechung der diluvialen Eisbedeckung Norddeutschlands, der Alpenvorländer u. s. w. anzunehmen. Ueber die Beschaffenheit des Klimas indessen, welches während dieser Zeit herrschte, bezw. desjenigen, welches auf die letzte Ausbreitung der Eismassen folgte, bestehen abweichende Vorstellungen. Während man darin übereinstimmt, dass das Schwinden der Gletscher von der Ausbreitung eines milderen und namentlich trockneren Klimas begleitet gewesen sein und entsprechende Wanderungen der Thier- und Pflanzenwelt verursacht haben müsse, so ziehen die Einen in Betracht, dass ein solcher Umschlag der klimatischen Verhältnisse ja nicht bis zu aussergewöhnlicher Trockenheit der betreffenden Gebiete geführt zu haben braucht, und glauben aus den einschlägigen Thatsachen keine zwingenden Beweise für derartige Annahmen ableiten zu können; Andere dagegen vertreten die Vorstellung, dass sich wenigstens in einem bestimmten Abschnitte der Diluvialzeit in ganz Mittel-Europa ein Steppen-Klima, welches grosse Staubstürme in seinem Gefolge hatte, ausgebreitet habe[1]. Die Beantwortung der Frage, ob überhaupt einmal während der

1. Vergl. bezüglich der Ansichten über die klimatischen Schwankungen während der Pleistocänzeit die interessante zusammenfassende Darstellung in J. GEIKIE 1889, 21—26, an welche sich unsere obigen Darlegungen grossentheils anlehnen.

Diluvialzeit oder während welcher Abschnitte derselben ein ähnliches Klima wie das der heutigen westasiatischen Steppen in Mittel-Europa herrschend gewesen sei, hängt nach den bereits vorangegangenen Erörterungen davon ab, wie wir die lössartigen Gebilde bezüglich ihrer Entstehung beurtheilen, welche Schlussfolgerungen ferner aus den in denselben erhaltenen Faunen auf den klimatischen Charakter der von letzteren ehedem bevölkerten Gebiete für geboten oder auch nur zulässig erachtet werden, und endlich davon, welche Stellung in der Reihenfolge der diluvialen Bildungen wir den lössartigen Ablagerungen ihrer Lagerung nach anzuweisen gezwungen sind.

Von manchen wird der Löss, da er der Hauptsache nach ausserhalb des Verbreitungsgebietes der letzten Vereisung auftritt, und da in den deutschen Alpen bisweilen eine Ueberlagerung desselben durch glaciale Bildungen (Moränenschutt) zu beobachten ist, im Salzachgebiet sogar für einen und denselben Lösslehm Unterlagerung durch eine Moräne der sog. äusseren Zone (Moräne der ersten bezw. vorletzten Eiszeit) und Ueberlagerung durch eine Moräne der inneren Zone (Moräne der letzten Eiszeit) festgestellt werden konnte, als vor der letzten Eiszeit gebildet, also als interglacial angesehen[1]. Im Kanton St. Gallen lagert jedoch der Löss des Rheinthals, dessen Absatz hier ans Ende der Glacialzeit verlegt wird, auf Gletscherschutt, ohne zugleich von solchem überlagert zu werden, und im Kanton Bern sind ein Theil der dortigen Lössablagerungen auf Grund ihrer Lagerung und Fauna als interglacial (im Sinne einer Schwankung während der Glacialzeit), ein anderer Theil als postglacial angesprochen worden[2], während O. Heer in dünnen Streifen zwischen Geröllbänken abgelagerten lössartigen Lehm von St. Jakob bei Basel auf Grund dort gefun-

---

1. Vergl. Penck, Mensch und Eiszeit, in Archiv f. Anthropologie, Bd. 15, 1884. — Brueckner, Die Vergletscherung des Salzachgebietes u. s. w., in Penck's geogr. Abhandl., 1886, Bd. I, 1, 142—149. — Kinkelin, 1886, 694—695; 1889, 1, 127—143 u. 160—161. — Penck 1887.

2. Vergl. Escher v. d. Linth und Mousson in Vierteljahrsschrift d. naturf. Ges. in Zürich 1856, 242 und Baltzer in Mittheil. d. naturf. Ges. in Bern 1885, I 36 und III 111, ferner Jenny 1889.

dener Blätter und anderer organischen Reste als interglacial bezeichnete (Urwelt der Schweiz, 2. Ausgabe, 532). Meistens wird der Löss sowohl der Rhein- als auch der Maingegenden in mehr oder weniger nahe Beziehungen zur Eiszeit gesetzt. Wofern jedoch die Annahme mehrerer Eiszeiten ihre Berechtigung hat, so kann die Bezeichnung «glacial» für das Alter des Rhein- und Mainlöss nur als eine sehr unbestimmte betrachtet werden.

Die Ablagerung des norddeutschen Löss wird gewöhnlich an das Ende der letzten Eiszeit verlegt, und die einschlägigen Beobachtungen geben auch keinen Anlass dazu, demjenigen typischen Löss dieser Gebiete, dessen Lagerungsverhältniss zu den anderen diluvialen Bildungen daselbst festgestellt ist, ein höheres als glaciales bis postglaciales (spätglaciales) Alter zuzuschreiben[1]. Doch konnte NEHRING in der lössartigen Ablagerung von Thiede auf Grund der Fauna drei verschiedene Horizonte unterscheiden: einen tiefsten mit hoch nordischer (Lemming-Stufe), einen mittleren mit Steppenfauna und einen obersten mit Formen wie das Mammuth, das wollhaarige Rhinoceros, Rind, Hirsch, Pferd, Hyäne und Löwe (also einer ähnlichen Fauna wie der für unseren Vogesensand-Sandlöss-Complex bezeichnenden). NEHRING (N. Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1889, Bd. I, 97) ist denn auch neuerdings geneigt, die genannten lössartigen Absätze für interglaciale Gebilde zu halten, ohne für andere deutsche Löss-Vorkommnisse ein gleiches Alter zu behaupten, und GEIKIE (1889, 21) führt aus, dass die faunistischen Verhältnisse der Ablagerungen von Thiede es gerechtfertigt erscheinen lassen, dieselben demjenigen interglacialen Zeitalter zuzutheilen, welches der letzten Glacialepoche vorausging und allmählich in dieselbe überleitete.

Die Altersverhältnisse des deutschen Löss werden also, wie wir sehen, augenblicklich noch recht verschieden beurtheilt, wobei man das Hauptgewicht bald auf die Art seiner Verbreitung und

---

1. Vergl. besonders F. WAHNSCHAFFE, Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, in Abh. z. geol. Spec.-Karte v. Preussen u. s. w. VII, 1, 1885, 24–52, 60–78 u. 103, sowie SALISBURY und WAHNSCHAFFE, Neue Beobachtungen über die Quartärbildungen der Magdeburger Börde, in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XL, 2, 1888, 262–273.

auf die Lagerung, bald auf die Fauna legen zu müssen glaubt. Dass so verschiedenartige Auffassungen überhaupt möglich sind, legt wohl von vornherein die Vermuthung nahe, dass in verschiedenen Gegenden Deutschlands lössartige Ablagerungen verschiedenen Alters vorhanden sein mögen. (Vergl. auch NEHRING, a. a. O. 97.) Eine andere Frage ist freilich die, inwieweit es innerhalb der Möglichkeit liegen mag, die den verschiedenen Abschnitten der Diluvialzeit angehörigen, aber einander so ähnlichen Bildungen dieser Art getrennt zu halten, so dass etwa ihre oberflächliche Verbreitung einmal auf geologischen Karten annäherungsweise zur Darstellung gebracht werden könnte.

Für das hier speciell betrachtete reichsländische Gebiet hat sich durch die Ergebnisse der letztjährigen Forschungen die Frage nach dem Alter der lössartigen Bildungen so weit geklärt, dass wir dieselben mit Bestimmtheit verschiedenen Abschnitten der Diluvialzeit zutheilen dürfen. Wenn wir von den an und für sich gewiss interessanten, aber doch untergeordneten lössartigen Einschaltungen in den grauen (interglacialen) Diluvialsanden absehen, so haben wir zunächst die Hauptmasse des ächten Löss, welche sich an der Bildung der Oberfläche betheiligt, als nacheiszeitlich zu betrachten, während andere, meist nur an etwas tieferen Stellen, in künstlichen Aufschlüssen bloss gelegte Massen von Löss und Lösslehm als wahrscheinlich interglacial, die Sandlössschichten und deren Vertreter aber als ungefähr glacial (spätglacial, d. h. vom Alter der zweiten Eiszeit) aufzufassen sind. Wenn der Vergleich der von Humussubstanz stark durchtränkten ungeschichteten Lösslehme von Hochfelden und Mommenheim (vergl. S. 280), welche wir ihrer Lagerungsverhältnisse wegen zum älteren Löss stellen mussten, mit der russischen Schwarzerde, dem sog. Tschernosjom, zutreffend ist, so dürfte in Rücksicht darauf hier noch der Hinweis von Interesse sein, dass Tschernosjom von nordischer Drift überlagert vorkommt und dementsprechend wenigstens ein Theil desselben wohl für ein interglaciales Gebilde zu halten ist. (Vergl. PETERMANN's geograph. Mittheilungen 1878, H. 3, 87.)

Fassen wir nun die Ablagerungen des ächten Löss (ein-

schliesslich der zum typischen Sandlöss überleitenden sandigen Lössmassen an der Basis des ächten Löss) als Steppenbildungen auf, wie es dem gegenwärtigen Stande der Forschung am besten entspricht, so werden wir durch das Vorhandensein zweier derartiger Ablagerungen zu der Vorstellung geführt, dass sich ein steppenartiges Klima in den oberrheinischen Gebieten wenigstens zwei Mal während der Diluvialzeit wiederholt haben müsse. Die Unterbrechung der Steppenbildung durch stellenweise sehr tiefgreifende Verwitterung, Ablagerung von groben Schottern, Sanden u. s. w. mit nordisch-alpiner Fauna zeigt uns das feuchtere und kältere Klima an, welches der zweiten Ausbreitung eines Steppenklimas vorausging. In diese Zwischenzeit müssen wir offenbar die letzte grosse Ausdehnung der diluvialen Gletscher verlegen, so dass jene Geröll- und Sandmassen hauptsächlich als die ungefähren zeitlichen Vertreter derjenigen Moränen zu betrachten sind, welche in den damals eisbedeckten Gebieten von den Gletschern zurückgelassen wurden (Anhang, 4). Welche der älteren Flussanschwemmungen im Reichslande als ein ungefähres zeitliches Aequivalent der Moränen der ersten Eiszeit anzusehen wären, lässt sich, wie gesagt, noch nicht bestimmter angeben. Die hier nachträglich zu erwähnenden, bis 3 dm im Durchmesser haltenden kleinen Blöcke von Buntsandstein, welche sich in den altdiluvialen Schottern vielfach, manchmal noch weitab vom Gebirge (z. B. bei Hochfelden) finden, wären das einzige, was sich etwa mit den Blöcken in den für altglacial gehaltenen Taunusschottern der Maingegenden vergleichen liesse[1].

---

1. Die Blöcke von Vogesensandstein, welche man nach DAUBRÉE (1852, 235) bei der Aushebung eines Kellers zu Schiltigheim im Vogesensand über dem Rheinkies angetroffen hatte, gehören offenbar dem jüngeren Vogesendiluvium bezw. einer sandigen Schicht des Sandlöss an, da man hier bei Grabungen stets unter dem eigentlichen Sandlöss zunächst auf die jüngeren, mit sandigen Lössschichten wechsellagernden Vogesensande stösst. — Aehnlich scheint es sich mit den im Diluvialsand von Mauer vorkommenden Blöcken zu verhalten. Nach KINKELIN (1889, I. 134) zeigen sich daselbst die grossen Blöcke hauptsächlich im obersten Theil der Sandprofils. «Sie stecken hier» nach diesem Autor «eigentlich im untersten Löss, der sehr conchylienreich, in den untersten Lagen auch von Sand und Kies ganz durchsetzt ist.»

Ob die Interglacialzeit als eine selbständige, durch sehr lange andauerndes gemässigtes Klima bei vollständigem Rückzug der Gletscher charakterisirte Periode zu betrachten oder ob während derselben ein subarktisches Klima bei nur theilweisem Zurückweichen der Gletscher anzunehmen sei, können wir hier ausser Betracht lassen. Ferner werden wir solche Erscheinungen wie das Auftreten unvollständig entkalkter und wenig mächtiger Zonen inmitten der einheitlichen Lössmasse (z. B. im Hohlweg bei Niederhausbergen, vergl. Fig. 18, S. 285) und ähnliche noch nicht als Ausdruck eines vollständigen Wechsels der Verhältnisse auffassen dürfen und ihnen somit auch nur die Bedeutung unerheblicher, schneller vorübergehender klimatischer Aenderungen beilegen können. Jene ersteren sind offenbar nur als eine besonders stark ausgesprochene «Bankung» (vergl. S. 272) anzusehen und wären vom Standpunkte der Steppentheorie auf kürzere Unterbrechungen einer Periode der Lössablagerung (Steppenperiode) im Sinne eines feuchteren Klimas zu deuten. Auf jeden Fall weist aber wohl die zwischen die erste und die zweite (letzte und vorletzte) Lössperiode fallende Thalbildung[1] auf eine Hauptschwankung des Klimas in der Zwischenzeit zwischen beiden Ablagerungen hin, und wir gelangen so zu der Vorstellung abwechselnd bedeutenderer Schwankungen des Klimas im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit mit wahrscheinlicher Einschaltung mehrerer geringfügigerer Schwankungen.

Es dürfte nicht ohne Interesse und zur besseren Verdeutlichung bereits auseinandergesetzter allgemeiner Anschauungen dienlich sein, einmal die allmählichen Veränderungen eines beschränkten Landstriches unseres Gebietes während dieser Zeiten vom Standpunkte unseres gegenwärtigen Wissens zu verfolgen, und wir können hierzu am besten die auf der geologischen Uebersichtskarte Taf. VII dargestellte Gegend westlich von Strassburg

---

1. Die Thalbildungsvorgänge zwischen der älteren und jüngeren elsässischen Lössformation setzen wohl ein ähnliches Klima wie das heutige voraus, so dass man ganz folgerichtig ein jeweiliges Uebergehen eines Eiszeitklimas in ein Steppenklima und eines solchen in ein dem heutigen ähnliches Klima annehmen müsste.

wählen. Wir denken uns zu diesem Zwecke, die ältere Diluvialzeit übergehend, zurückversetzt in jene Zeit, in welcher sich die diluvialen Gletscher von neuem auszubreiten begonnen hatten und allmählich die Bedeckung der Gebirge mit Eis und Schnee (wohl zum letzten Male) wieder eine grossartige Ausdehnung erreicht hatte.

Im Westen von Hausbergen und Mundolsheim dehnte sich bereits damals ein Lössplateau aus, welches niedriger war als die heutige Mundolsheimer Terrasse (Taf. VII) und wenigstens unmittelbar westlich von den genannten Ortschaften eine ähnlich ebene Fläche bildete wie die, welche wir zu unseren Füssen ausgebreitet sehen, wenn wir von den Höhen bei Hausbergen unseren Blick gegen Strassburg, d. h. also über die heutige Schiltigheimer Terrasse hin schweifen lassen.

Die während der Ausbreitung der Gletscher auch in den eisfreien Gebieten herrschende Feuchtigkeit, das abwechselnde Gefrieren und Aufthauen des Bodens mussten den Verwitterungsprozess ausserordentlich begünstigen, und so hatte sich durch oberflächliche Entkalkung das alte Mundolsheimer Lössplateau allmählich mit einer bis 5 m mächtigen Lehmdecke überzogen. Die Oberfläche dieser Lehmdecke wurde in dem Fort von Mundolsheim in 170 m über Normalnull getroffen (vergl. Fig. 16, S. 282, $L_1 l_1$), und fast genau in derselben Höhe streicht in dem Hohlweg bei Niederhausbergen die Oberfläche der offenbar zu derselben alten Lössablagerung wie jene gehörige Lehmdecke aus (Fig. 18, S. 285, l_1). Steigt man den Hohlweg hinauf, welcher am Südwestende von Mittelhausbergen nach der Höhe führt, so sieht man unmittelbar unterhalb des zur linken Seite des Weges sich erhebenden Gartenhauses eine dunkle Lehm-Zone im Löss wiederum bei etwa 170 m über Normalnull verlaufen, welche zwar nur bis 0,7 m mächtig wird, aber doch aller Wahrscheinlichkeit nach die Fortsetzung der Lehmzone bei Niederhausbergen bildet. Die Lehmdecke des alten Mundolsheimer Lössplateaus nimmt also in der Richtung von Norden nach Süden an Mächtigkeit ab.

Der unter dieser Lehmdecke auftretende ältere Löss weist an den genannten Punkten übereinstimmend eine etwas andere

Färbung auf als der darüber folgende jüngere Löss. Er ist vorwaltend lichtgelb gefärbt und zeigte sich bei Mundolsheim in ganz ähnlicher Weise feinschichtig, wie man es bei Niederhausbergen im Hohlweg sehen kann. Schneckenschalen scheint er stellenweise ziemlich zahlreich zu enthalten, während es von den bei Niederhausbergen beobachteten Knochenresten (Fig. 18×) etwas zweifelhaft bleibt, ob dieselben dem älteren Lehm oder dem tiefsten Theile des jüngeren Löss angehören.

Das alte Plateau von Mundolsheim dehnte sich ursprünglich jedenfalls in der Richtung auf Strassburg zu noch weiter aus. Die Gewässer der Diluvialzeit haben jedoch vor der Ablagerung der jüngeren Massen einen Theil dieses Plateaus weggewaschen, und so liegt jetzt das Gehänge desselben beispielsweise in dem Hohlweg bei Niederhausbergen (Fig. 18) etwa 380 m von dem Kreuzungspunkt des Weges mit der grossen am Fusse der Mundolsheimer Terrasse hinführenden Strasse entfernt, d. h. mehrere hundert Meter westlicher als der Punkt, bei welchem hier der Anstieg der heutigen Mundolsheimer Terrasse beginnt, und in ähnlicher Weise liegt bei Mundolsheim und Mittelhausbergen der Rand des alten Plateaus einige hundert Meter von dem Fusse des heutigen Plateaus gegen Westen zurück.

An Stelle der heutigen Schiltigheimer Terrasse bestand nun zunächst eine weite Niederung, welche im Westen durch jenes Steilgehänge des älteren Mundolsheimer Löss begrenzt wurde. Diese ehemalige Schiltigheimer Niederung füllte sich allmählich auf, und zwar geschah dies zuerst durch mächtige Geröll- und Sandmassen, welche die von Schneeschmelzen, vielleicht auch Eisschmelzen reichlich genährten Gewässer der diluvialen Breusch zunächst absetzten. Knochen von Pferden, Rindern, Mammuthen, Rennthieren, vom wollhaarigen Rhinoceros u. s. w., welche damals in der Gegend lebten, wurden mehr oder weniger reichlich eingeschwemmt und erhielten sich, während die Schalen von eingeschwemmten Landschnecken sowie von einzelnen wasserbewohnenden Conchylien zwischen den Geröllen und groben Sandkörnern meist zerrieben wurden.

Es ist selbstverständlich, dass zur gleichen Zeit eine starke

Abspülung der älteren Lössmassen, welche weiter rheinaufwärts gewiss ebenfalls vorhanden waren und zum Theil noch sind, durch die reichlichen Niederschläge jener Zeit in Gestalt von Regen und Schnee stattfinden musste. Ausserdem können und werden die Gewässer des Rheins kalkhaltigen, aus den Schuttmassen der Alpengletscher ausgespülten Schlamm mitgebracht haben. So lange jedoch noch vorzugsweise Kiese und gröbere Sande transportirt wurden, fand sich, wie schon oben ausgeführt, nur ab und zu Gelegenheit für die Ablagerung feinschlammiger Theilchen. Erst als die Gewässer anfingen ruhiger dahinzufliessen, wahrscheinlich also, als die Gletscher schon stark zusammengeschmolzen waren, konnten die wohl vorzugsweise aus den vorhandenen älteren Lössablagerungen stammenden lössartigen Theilchen niedergeschlagen werden: zum grossen Theil ziemlich unvermischt, zu einem Theil jedoch stark mit Vogesensand (bei Strassburg Breuschsand) gemengt. Ansammlungen von bedeutenden, das Abfliessen der Gewässer behindernden Treibeismassen bei Bingen und unterhalb, wie sie vorher schon stattgefunden haben mögen, konnten sich auch jetzt noch häufig wiederholt und zeitweilige beträchtliche Aufstauungen der Wassermassen verursacht haben. Zahlreiche Landschnecken wurden eingeschwemmt, und Süsswasserschnecken lebten, wie zur Zeit der Ablagerung der reinen oder fast reinen Sande, an Ort und Stelle, zum Theil vielleicht in Tümpeln und kleinen Seen, welche beim Zurücktreten der Hochwasser in Folge der unregelmässigen Beschaffenheit der Oberfläche zurückblieben, oder in «verlandenden Altwassern». Auf der alten Oberfläche umherliegende oder bei Niederwasserständen in dieser Zeit zurückgelassene Steingeräthe des vorgeschichtlichen Menschen geriethen hie und da in die Ablagerung. So entstand, aus den Vogesensanden sich allmählich entwickelnd, die Hauptmasse des Sandlöss bei Strassburg, welche mit jenen zusammen die ehemalige Schiltigheimer Niederung beträchtlich erhöhte.

Wo sich in der Interglacialzeit und während der zweiten Vergletscherung, in Folge örtlicher Verhältnisse, eine morastige Beschaffenheit der alten Lössoberfläche herausgebildet hatte, waren schwarzerdeartige Massen, wie die Lösslehme von Hochfelden und

Mommenheim (S. 280 und 260), entstanden. Durch theilweise Umschwemmung derselben bildeten sich dann offenbar zur Zeit der Ablagerung des Sandlöss und der Vogesensande jene beschriebenen, deutlich geschichteten humosen Lehme, welche an tieferen Stellen den alten ungeschichteten, humosen Lösslehm mit zum Theil auffallend scharfer Grenze überlagern und gleich den tieferen Sandlössschichten verhältnissmässig reich an Säugethierresten und ausserdem an Steingeräthen des Diluvialmenschen zu sein scheinen[1]. Letztere gelangten offenbar seitlich von den benachbarten Plateaus her zur Einschwemmung.

Die Gletscher im Gebirge sind nun bereits im Schwinden begriffen. Das Klima wird allmählich immer trockener und dabei staubig, die Steppe beginnt sich einzurichten.

Es muss uns Bewohnern des Westens der alten Welt, wo die Steppen mit ihren gewaltigen Staubstürmen gegenwärtig fehlen und die vom Winde aufgewirbelten Staubmassen eine so unbedeutende Rolle spielen, begreiflicher Weise schwer fallen, uns die bisweilen so mächtigen Ablagerungen des ächten Löss durch Ansammlung von Staubmassen gebildet zu denken, und ebenso mag es wohl befremdlich scheinen, dass auf die durch so grosse Feuchtigkeit ausgezeichnete Eiszeit ein um so trockeneres Klima habe folgen können. Doch ist anderseits zu bedenken, dass ebenso wie, aller Wahrscheinlichkeit nach schon zu mehreren Malen, die Gletscher während der Diluvialzeit von Westen nach Osten vorrücken konnten, ohne dass sich bis jetzt eine allgemein befriedigende Erklärung für diese eigenthümliche Erscheinung hat geben lassen, so auch wohl die Steppe zeitweilig sich nach Westen verschoben haben könnte, wenn wir gleich heute noch keine bestimmten Ursachen hierfür zu erkennen vermögen, und die Mög-

---

1. Die diese geschichteten humosen Bildungen überlagernden, gleichfalls deutlich geschwemmten und verhältnissmässig noch dunkel gefärbten, aber bereits ziemlich kalkhaltigen Lössmassen gehören augenscheinlich schon wieder einer etwas jüngeren Zeit an. Sie enthalten offenbar neben bereits mehr oder weniger entkalktem Material aus dem älteren Löss viel unentkalkte Lösssubstanz, welche wahrscheinlich aus den zuerst abgesetzten, anfänglich noch einer starken Umschwemmung unterliegenden Massen des jüngeren Löss stammen. Hiernach wären sie also ihrer geologischen Stellung nach mit dem oberen Theile der Sandlössmassen der Hauptthäler zu vergleichen (Fig. 26, S. 374).

lichkeit ist gewiss nicht ausgeschlossen, dass beide Erscheinungen, das Umsichgreifen der Eisbedeckung auf der einen und das nachfolgende Eintreten eines Steppenklimas auf der anderen Seite, in abwechselnder Reihenfolge einander ursächlich bedingten. Stellen wir uns also, in dem oben ausgeführten Sinne, auf den Standpunkt der Steppentheorie als derjenigen, welche jedenfalls mit dem heutigen Stande unserer Kenntnisse bezüglich der diluvialen Bildungen des reichsländischen Gebietes am besten vereinbar erscheint, so gelangen wir zu folgenden Betrachtungen.

Zunächst lässt sich wohl, wenn wir genöthigt sind, den Zusammenhang der Lössablagerungen mit den glacialen Schuttmassen der Diluvialzeit aufrecht zu erhalten, da doch nun einmal die Auffassung von der stofflichen Natur des Löss als eines blossen Verwitterungsstaubes allzu grosse Schwierigkeiten bietet, die Bildung des ächten Löss von jenem Standpunkte aus nur in der Weise auffassen, dass wir uns die ausgedehnten, an feinen Kalktheilchen meist sehr reichen Ablagerungen der diluvialen Gletscher nach deren Rückzuge den Winden preisgegeben denken, welche die feinsten Theilchen auswehen und auf grosse Entfernungen hin forttragen konnten. Dass das glaciale Material nach dem Abschmelzen der Eisdecken vielfach durch Winde aufgearbeitet worden ist, erscheint nach den geologischen Forschungen im norddeutschen Flachlande thatsächlich nicht ausgeschlossen[1], und die Vorstellung von der äolischen Entstehung wenigstens eines grossen Theiles der Lössmassen erhält in diesem Umstande jedenfalls eine nicht zu unterschätzende Stütze. Den alten Glacialisten mussten freilich ähnliche Vorstellungen hinsichtlich des Rheinthallöss fern

---

1. Vergleiche über diesen Gegenstand besonders die interessanten Ausführungen von A. Sauer (Ueber die äolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. Zeitschr. f. Naturw. LXII, 1889, Halle). Wenn wir thatsächlich annehmen dürfen, dass die norddeutsche Tiefebene mit dem Abschmelzen der nordeuropäischen Eisdecke der Schauplatz grossartiger äolischer Thätigkeit wurde, welche in gewissen, gegenwärtig wohl ziemlich allgemein auf Windwirkung zurückgeführten Oberflächenerscheinungen (eigenthümlichen Glättungen von Steinen) zum unmittelbaren Ausdruck gelangt ist, so erhält damit unser Gesichtskreis bezüglich der in Frage kommenden Ablagerung des Löss auf vorwaltend atmosphärischem Wege jedenfalls eine wesentlich in's Gewicht fallende Erweiterung.

liegen, und es ist wohl ebenso natürlich, dass der Gedanke der atmosphärischen Entstehung der Lössmassen auf dem durch typische Steppenlandschaften charakterisirten asiatischen Continent entstand, wie es nur einer naturgemässen Entwickelung der geologischen Wissenschaft entspricht, dass die Anschauung von den ehemaligen Eisbedeckungen der Alpenländer und der norddeutschen Tiefebene von solchen Forschern begründet wurde, welche mit der Natur der heutigen alpinen bezw. nordischen Gletscher vertraut waren.

Wenn nun das Steppenklima, wie man gewiss annehmen darf, sich langsam ausbreitete, die Flussthätigkeit nur ganz allmählich mehr und mehr zurücktrat, ohne vielleicht jemals ganz zu erlöschen, so mussten naturgemäss in den Niederungen nach und nach eigentliche Steppenbildungen und Produkte der Flussthätigkeit in einander greifen. Der Steppenstaub wird sich mit anderen Worten mehr und mehr auch in den Niedernngen angehäuft haben, während die Wasserführung der Flüsse und die Menge des von ihnen transportirten Materials beständig abnahm. Beim Austreten über die Ufer, oder wenn sie ihr Bett verlegten, fanden jedoch die Wasserläufe Gelegenheit, die Staubmassen theilweise umzulagern und mit ihren eigenen mehr oder weniger sandigen Produkten zu vermischen. Die Anschwemmungen der Flüsse während einer solchen Steppenperiode müssen also, schematisch dargestellt, die Form eines mit horizontalen Straten vielfach seitlich in die Steppenbildung eingreifenden Kegels erhalten haben, wie es die Punktirung bei [SL"] in Fig. 21, S. 301 andeutet. Der Umstand, dass die Sandlössmassen, z. B. gerade auch auf der Schiltigheimer Terrasse, in etwas grösserer Entfernung von den heutigen Wasserläufen häufig etwas weniger sandig entwickelt scheinen als in der Nähe derselben, begünstigt die soeben dargelegte Auffassung[1].

---

1. Ein seitliches Uebergehen des Sandlöss in ächten Löss, welches in manchen Fällen sehr wahrscheinlich ist, dürfte wohl nur, wie es Fig. 21 zum Ausdruck bringt, für den oberen Theil jener Ablagerung anzunehmen sein. Wollten wir den ganzen Sandlösscomplex als eine blosse randliche, unter wesentlicher Mitwirkung der Flüsse zu Stande gekommene Ausbildungsweise des ächten Löss betrachten, was aber

Fanden ferner, wie bereits ausgeführt, während der Steppenzeit kleinere Schwankungen im Sinne eines etwas feuchteren Klimas statt, so konnten die Gewässer vorübergehend auch wieder einmal etwas grösseren Spielraum gewinnen, und die hin und wieder inmitten von typischem ächten Löss nicht allzu hoch über der unteren Grenze desselben vorkommenden Einschaltungen von dünnen Sandlagen würden so auch nach der Steppentheorie eine ungesuchte Erklärung finden.

So bedeckte sich also während der auf die letzte Ausdehnung der Gletscher folgenden Periode trockeneren Klimas das alte Mundolsheimer Lössplateau mit mächtigen Massen atmosphärischen Staubes, welche südwestlich von Niederhausbergen (wo die Oberfläche des heutigen Mundolsheimer Plateaus die Höhe von 192 m erreicht) noch jetzt in einer Mächtigkeit von wahrscheinlich über 20 m angehäuft liegen und eine ganz ähnliche Beschaffenheit zeigen wie das Material des älteren Löss. Auch über den Schiltigheimer Sandlöss griffen die jüngeren Lössmassen offenbar, nach dem soeben Gesagten allerdings wohl in einer nach der Rheinniederung hin mehr oder weniger sandigen Facies über, und besonders mächtige Massen von jüngerem Löss scheinen das zwischen Achenheim und Hangenbieten ebenso zweifellos wie bei Hausbergen und Mundolsheim vorhandene ältere Lössplateau zu verhüllen, welchem gegen die Breusch-Niederung hin die Sandlössmassen des Hangenbietener Profils vorgelagert sind.

Damit war jedoch die Diluvialzeit noch nicht zu Ende. Die heutige Oberflächengestaltung lehrt uns, dass seit der Ablagerung des jüngeren Löss bereits wieder eine sehr bedeutende Auswaschung stattgefunden hat, wie sie uns auch das Idealprofil Fig. 21 schematisch veranschaulicht. Die Thäler waren durch die Ablagerung des Löss nicht vollständig ausgefüllt worden, wenn auch wahrscheinlich vielfach eine Auffüllung bis zu 30 und 50 m über die heutigen Thalsohlen stattgefunden hat. Die vor dem Absatz des jüngeren Löss vorhandenen Unebenheiten sind durch die

---

für unser Gebiet augenscheinlich nicht angeht, so würden wir damit dem Standpunkte der äolischen Theorie, nach welcher die Flussthätigkeit bei der Lössablagerung nur als begleitende Erscheinung in Betracht kommt, noch näher rücken.

Ablagerung des letzteren nicht vollständig ausgeglichen, sondern nur beträchtlich abgeschwächt worden. Als nun die Flussthätigkeit am Schlusse der Diluvialzeit wieder mächtig aufzuleben begann, fanden die Gewässer ihre alten Läufe wieder, bezw. sie bewegten sich (auf höherer Sohle als gegenwärtig) noch immer in demselben Thal. Unter dem erodirenden Einfluss derselben entstanden die heutigen Diluvialterrassen bei Strassburg, so die Schiltigheimer Terrasse, die Reichstetter Terrasse, schliesslich die Rheinniederung, welche seitdem schon wieder aufgefüllt worden ist, und das ursprünglich wohl ganz oder fast ganz vom Diluvium bedeckte Tertiär trat in Folge dessen wieder vielfach zu Tage, in der Nähe von Strassburg z. B. bei Truchtersheim (siehe Fig. 1, Taf. VI), Kolbsheim, Bläsheim (siehe Taf. VII) und westlich von Stephansfeld.

Entsprach die auffallende Entwickelung der Wassermassen am Ende der Diluvialzeit einem nochmaligen völligen Umschlag des Klimas im Sinne einer jüngsten, vielleicht verhältnissmässig sehr unbedeutenden Eiszeit, oder wie ist die auffallende Erscheinung einer so tief greifenden Erosion vor der gegenwärtigen Periode zu erklären? Diese sowie manche andere für die vorgeschichtliche Forschung in Betracht kommende Frage mag sich uns hier aufdrängen, doch dürfte deren Beantwortung zur Zeit noch recht schwierig sein.

Wir sind nun hiermit bei jenem im Vergleich zur ganzen unermesslich langen Dauer der Erdentwicklung winzig kleinen Abschnitt derselben angelangt, welcher in die Gegenwart hineinreicht und als Alluvialzeit bezeichnet zu werden pflegt. Dieselbe leitet aus der vorgeschichtlichen (prähistorischen) Zeit unvermerkt in die geschichtliche Zeit unseres Gebietes hinüber, in welcher der hier mittlerweile zu einer hohen Culturstufe emporgestiegene Mensch anfängt, wirksam in die Vorgänge der Natur einzugreifen und damit in merkbarer Weise verändernd auf die Gestaltung der Erdoberfläche einzuwirken. Wie während dieser Zeit die Rheingewässer ihr wechselvolles Spiel getrieben und durch Absatz von Hochwasserschlamm die ganze nach ihnen benannte Niederung allmählich (bei Strassburg um durchschnittlich 1 m) erhöht

haben, bis die menschliche Kunst der Ausbreitung der Hochwasser gewisse Schranken setzte, wurde oben bereits eingehend auseinandergesetzt. Werfen wir daher zum Schluss noch einen Blick auf den ehemaligen Zustand der Gegend um Strassburg, wie ihn uns Tafel VIII zu veranschaulichen sucht, sowie auf die durch die Figuren 5 A, B und C auf Taf. VI zur Darstellung gebrachte heutige Bodenbeschaffenheit Strassburgs, um eine kurze Betrachtung hieran zu knüpfen.

Von dem heutigen Zabern, dem römischen Tres Tabernae, her führt uns die alte Römerstrasse durch das jetzige Weissthurmthor, die Weissthurmstrasse und Langestrasse zu der Stätte des alten Argentoratum, der ehemaligen römischen Befestigung, an deren Südwestseite sich heute ein erhabenes Denkmal menschlichen Geistes und menschlicher Kunst, das ehrwürdige Strassburger Münster erhebt. Jahrtausende sind bereits dahingeflossen, seitdem die streitbaren Römer hier den Grund zu der berühmten Hauptstadt des deutschen Oberrheins legten; längst hat sich der Rhein von dem Rande der Lössterrasse, welche er damals wohl noch bespült haben muss, wenn uns die durch den Geschichtsschreiber Ammianus Marcellinus von der siegreichen Schlacht des Kaisers Julian gegen die Alemannen unweit Strassburg entworfene Schilderung verständlich scheinen soll (Daubrée 1850, 134), nach der badischen Seite hin zurückgezogen, und wie sich die römische Stadt im Laufe der Jahrhunderte allmählich zum heutigen Strassburg erweiterte, häuften sich die bei den Bebauungen liegen gebliebenen Schuttmassen je nach dem Alter des betreffenden Stadttheiles bis zu mehr oder weniger bedeutender Höhe über der ehemaligen Oberfläche an (Taf. VI, Fig. 2 und Fig. 5 A, B und C). Sieben bis acht Meter tief unter unseren Füssen liegt an der Stelle, wo sich jetzt der Meisterbau Erwin's von Steinbach erhebt, die alte Oberfläche, auf welcher einst die Schritte der welterobernden römischen Cohorten erdröhnten.

So wird die Lage von Strassburg ganz ähnlich wie die aller grösseren Städte durch eine mächtige Culturschicht bezeichnet, welche dereinst vielleicht der Rhein unter seinen Kiesmassen begraben würde, wenn ihn etwa einmal spätere, in schnellerem

Tempo sich vollziehende Senkungen des Bodens oder aber das nochmalige Hereinbrechen einer Eiszeit zur Weiterauffüllung des Thals mit Kiesmassen zwängen. Ob wir einer solchen Zeit entgegengehen, ob wir gegenwärtig in einer jüngsten Interglacialzeit leben mögen, auf welche wieder eine Eiszeit folgen wird? Diese Frage drängt sich uns wohl unwillkürlich auf. Die Geologie vermag bis jetzt keine Antwort darauf zu geben, da die Ursachen der Eiszeiten zu den noch unergründeten Problemen derselben gehören und wir mithin nicht wissen können, ob die grossen Vergletscherungen der Vorzeit auf Vorgängen beruhen, welche eine periodische Wiederkehr solcher Zustände zur Naturnothwendigkeit machen. Jedenfalls dürfen wir aber, da sich bezüglich des Klimawechsels seit Menschengedenken kaum ein Fortgang gezeigt hat, annehmen, dass eine etwaige Rückkehr derartiger Verhältnisse noch in unabsehbarer Ferne vor uns liegt.

Wir vermögen also nicht zu ermessen, ob zukünftige Geschlechter einmal die Zeugen ähnlicher merkwürdiger Vorgänge sein werden, wie sie sich im oberrheinischen Tieflande und in den angrenzenden Gebirgen während der Diluvialzeit abgespielt haben. Dagegen wissen wir aus dem Vorhergehenden, dass diese Gegenden bereits vor und während der letzten grossen Vergletscherung von Menschen besiedelt gewesen sind, welche hier mit dem Mammuth, dem Renthier und dem Steinbock zusammen gelebt haben müssen, und dass somit der Mensch die grossartigen Veränderungen, welche sich seit jener weit zurückliegenden Zeit im Rheinthal vollzogen haben, mit erlebt hat. Im einzelnen weist unsere Kenntniss der Vorgeschichte des Elsass gleich derjenigen von vielen anderen Gegenden, entsprechend der Seltenheit von sicher zu deutenden prähistorischen Funden, noch grosse, nur nach und nach auszufüllende Lücken auf, wenn auch in dieser Hinsicht bereits manches interessante Resultat für unser Gebiet zu Tage gefördert ist.

Näher auf die bisherigen Ergebnisse der vorgeschichtlichen Forschung im Elsass einzugehen, würde uns zu weit führen. Einige hierhin gehörige, besonders wichtige, zumal auch neuere, bisher noch nicht bekannt gegebene Funde hatten wir oben im

zweiten Hauptheil unserer Darstellung Gelegenheit zu erwähnen (vergl. S. 236, 240, 257, 261, 288, 293, 349, 371, 372). Den Leser, welcher umfassendere Belehrung hierüber sucht, müssen wir auf die wichtigen Aufsammlungen und Zusammenstellungen von BLEICHER und FAUDEL (siehe Literaturnachweis unter 1878, 1880, 1882, 1885, 1888 und 1890) verweisen. Nur ein paar Punkte mögen hier hervorgehoben werden.

Man bezeichnet bekanntlich jene ältere prähistorische Zeit, in welcher die Kunst der Verarbeitung der Metalle dem Menschen noch unbekannt war, wo sich vielmehr die offenbar ein Nomaden- und Troglodytenleben führende europäische Urbevölkerung bei ihren, vor Allem wohl auf das Jagen und Zerlegen der Thiere gerichteten Hantirungen ausschliesslich noch steinerner Werkzeuge bediente, als die Steinzeit. Die Art der Bearbeitung dieser Werkzeuge gilt dann als Merkmal zur Unterscheidung einer älteren Steinzeit oder paläolithischen Epoche, während welcher, wie man annimmt, nur geschlagene Steingeräthe im Gebrauch waren, und einer jüngeren Steinzeit oder neolithischen Epoche, in welcher sich der Mensch polirter und durchbohrter Werkzeuge aus Stein bediente. Man geht also hierbei von der Ansicht aus, dass die Herstellung von Gegenständen der letztgenannten Art auf eine höhere und mithin jüngere Stufe der Kunstfertigkeit hinweise. Im Elsass sind bereits mehrfach Steinwerkzeuge, welche nach ihrer Form in die neolithische Epoche gehören, in Ablagerungen gefunden worden, wo man derartige Gegenstände nicht erwarten sollte, und welche an anderen Punkten Steingeräthe vom paläolithischen Typus geliefert haben. Wir sahen indess, dass der eine dieser neolithischen Funde, welche wir hier im Sinne haben, derjenige von Rixheim nämlich (S. 236), vor der Hand in dieser Beziehung noch verschieden beurtheilt werden kann. Was aber die erwähnten neolithischen Funde aus dem Sandlöss anlangt (S. 257), so ist zu erwägen, dass bei der an vielen Stellen recht gleichmässigen Ausbildungsweise des Löss der Schiltigheimer Terrasse eine Täuschung darüber, ob ein in der Lössmasse in nicht gar zu bedeutender Tiefe eingeschlossener Gegenstand auch wirklich der Ablagerung selbst angehöre oder vielleicht nur auf irgend

welchem zufälligen Wege nachträglich von oben her in dieselbe eingeführt worden sei, auch bei vorsichtiger Prüfung nicht ausgeschlossen ist.

Sehen wir also von diesen aus etwas älteren pleistocänen Schichten stammenden neolithischen Funden zunächst noch ab, und ziehen wir die oben hervorgehobenen, augenscheinlich oder sicher auf ursprünglicher Lagerstätte gemachten paläolithischen Funde des Elsass, ohne Rücksicht auf ihre etwaige Gleichalterigkeit mit manchen neolithischen Vorkommnissen desselben Gebietes, in Betracht, so ergibt sich, dass dieselben nach der gegenwärtigen Auffassung des Alters der betreffenden Schichten der Interglacial- bis Glacialzeit angehören. Dieses Ergebniss steht recht gut in Einklang mit den Anschauungen, zu welchen man in anderen europäischen Gebieten bezüglich dieses Gegenstandes gelangt ist, wonach nämlich das paläolithische Zeitalter in Europa mit der letzten Kältephase der Glacialperiode zum Abschluss gekommen zu sein scheint (vergl. J. GEIKIE 1889, 23—25).

Eine genaue Erforschung der quartären Ablagerungen, wodurch wir die Umstände, unter welchen sich ihre Bildung vollzog, kennen lernen, kann uns offenbar in erster Linie nähere Aufschlüsse über die klimatischen und anderen Bedingungen, unter welchen der vorweltliche Mensch lebte, geben, und so werden sich mit dem Fortschreiten unserer Kenntniss über die diluvialen Bildungen des Rheinthals auch unsere Anschauungen über die Existenz des Menschen daselbst in der Vorzeit naturgemäss entsprechend fortentwickeln müssen. Schon aus diesem Grunde nehmen aber wohl hier wie überall die jüngeren Bildungen ein gleiches Interesse in Anspruch wie die älteren. Denn auch in diesem Falle dürfte der GOETHE'sche Ausspruch seine volle Berechtigung haben:

«Das Interessanteste von Allem ist doch der Mensch.»

Anhang.

(Nachträge und Berichtigungen.)

---

1. Nachtrag zu D, Seite 237.

SC. GRAS (1858, 183) vermuthet auf Grund der Aehnlichkeit der Geröllablagerungen u. s. w. («terrains de transport») im Sundgau einerseits und im Rhone-Thal, bezw. seiner natürlichen Fortsetzung, dem Saone-Thal anderseits einen ehemaligen Zusammenhang der Gewässer des Rhone- und des Rhein-Thales, und auch ÉL. DE BEAUMONT (Ann. des sciences nat. (1) XIX, 41) theilt die Ansicht, dass sich die Gewässer des Saone-Thales ehedem in diejenigen des Rheins ergossen. A. GUTZWILLER (1890, 239) kommt ganz neuerdings auf ähnliche Vorstellungen zurück, indem er sich einen Theil der Geröllmassen des oberelsässischen Hügellandes, welchem er gleich uns ein verhältnissmässig sehr hohes (jungtertiäres) Alter zuzuschreiben geneigt ist, von einem Rhein abgesetzt denkt, «der von Basel westwärts über Pfirt nach dem Saonegebiet sich bewegte, und der erst später» (in der Diluvialzeit) «seinen heutigen Weg nach Norden genommen hat».

2. Nachträge zu F *b*, Seite 281.

In Folge der seit den letzten, unserer obigen Darstellung zu Grunde liegenden Besichtigungen weiter vorgeschrittenen Vertiefung des Aufschlusses bei Hochfelden ist hier gegenwärtig ein ausserordentlich interessantes Lössprofil in seltener Klarheit aufgeschlossen. Eine nachträgliche ausführliche Besprechung desselben dürfte gerechtfertigt erscheinen, da es in seiner jetzigen Gestalt (die tiefsten nun sichtbaren Zonen waren früher gar nicht blossgelegt) nicht allein die auf S. 280 ausgesprochene Ansicht, dass der ungeschichtete humose Lehm von Hochfelden eine ältere, lange Zeit hindurch unbedeckt gewesene, den gleichzeitigen Ein-

wirkungen des Verwitterungsprocesses und des humuserzeugenden Pflanzenwachsthums ausgesetzte Lössoberfläche darstelle, vollständig bestätigt, sondern nach unserem Ermessen weiter noch fast alle wesentlichen Beziehungen der verschiedenen im Unter-Elsass beobachteten lössartigen Bildungen unter einander in dem unter F c dargelegten Sinne erläutert.

Es lassen sich von oben nach unten nachstehende sieben Zonen unterscheiden, deren Verlauf Fig. 26 (S. 374) trotz des verhältnissmässig kleinen Maassstabes ziemlich genau darstellt, und deren Mächtigkeit in Metern an den in der Figur mit A, B, C, D und E bezeichneten Stellen die hier in den entsprechenden beistehenden Reihen eingerückten Zahlen angeben.

1) Gelber Löss, kalkreich, ziemlich typisch, d. h. mit nur ganz vereinzelten kleinen Quarzgeröllen, Blättelerzstückchen, manganhaltigen Knöllchen von Brauneisenerz u. s. w., von ziemlich festem Zusammenhalt, bis zu einigen Decimetern Tiefe unter der Oberfläche gebräunt, doch auch hier stark kalkhaltig. — *Succinea oblonga* (vorherrschend), *Pupa muscorum* und *Helix hispida* nicht besonders reichlich; an der Ostseite des Aufschlusses treten diese Schnecken in demselben Horizont viel zahlreicher auf. — Etwa in der Mitte verläuft ungefähr parallel zur Oberfläche eine nur wenige Decimeter mächtige, in Folge theilweiser Entkalkung bräunliche Zone (ähnlich der im Profil Fig. 18, S. 285), welche vereinzelte Knochenreste führt . . . .

Mächtigkeit in Metern bei				
A.	B.	C.	D.	E.
2,75.	2,95.	2,75.	2,65.	3,5.

2) Bräunlichgelber Löss, merklich kalkärmer als 1, vielfach grobporös. Nach unten im allgemeinen schärfer als nach oben begrenzt. Hin und wieder mit

	A.	B.	C.	D.	E.
sandigen, viele sehr kleine Quarzgerölle, Brauneisenerzknöllchen und kleine Mergelconcretionen führenden Lagen u. nur alsdann deutlich geschichtet, oder mit ähnlich zusammengesetzten, aber ausserdem blättelerzreichen Nestern sowie mit vereinzelten grösseren Quarzgeröllen. Auch einzelne Streifen und Fetzen aus gleicher Masse wie 1. — Zerstreute Exemplare von *Helix hispida* und *Succinea oblonga*, meist in Bruchstücken. — An der Ostseite der Grube, an der Strasse nach Bossendorf, wurden etwa 85 m nördlich vom Höhenpunkt 168,7 der 25000-theiligen Karte ziemlich zahlreiche Knochenbruchstücke u. ein zugeschlagener Silex in diesem Horizont 3 m unter der Oberfläche ausgegraben.	0,6.	0,8.	0,55.	1,15.	2,0+.
3) Bräunlichgelber, sehr schwach humoser Lehm mit spurenhaftem Kalkgehalt, undeutlich geschichtet, vielfach grobporös. Abgesehen von der weniger starken humosen Färbung sehr ähnlich Schicht 4, gegen welche er, wie auch gegen Zone 2, auf der rechten Seite des Profils deutlich abgegrenzt erscheint. Quarzgerölle, Eisenerzknöllchen, Blättelerz. Lösseinschlüsse wie in 4. — Stellenweise *Helix hispida* und mürbe Knochensplitter.	0,3.	0,35.	0,7.	0,65.	—
4) Humoser Lehm, grau, geschichtet durch das Abwechseln von rein lehmigen und grobsandigen Streifen mit kleinen Quarzgeröllen (von bis 2 cm Durchmesser), kleinen Blättelerzen, Brauneisenerzknöllchen und Kalk-					

knötchen ähnlich den von Achenheim (S. 263) erwähnten. Stellenweise deutliche Röhrchenstructur. Bis 3 cm dicke hellere Streifen bestehen aus gelblichgrauem Lehm mit spurenhaftem Kalkgehalt, längliche und regelmässig rundliche (in diesem Falle bis 0,1 m im Durchmesser haltende) Einschlüsse, welche nicht in bestimmten Reihen auftreten, aus gelbem (Schnecken und viele kleine Mergelconcretionen führenden) Löss. — Knochenreste. Gespaltener Silex[1] . . . .

	A.	B.	C.	D.	E.
	1,7.	0,75.	0,9.	1,0.	—

5) Humoser Lehm, graubraun, vollkommen ungeschichtet, **nach oben scharf abgeschnitten,** nach unten mit regelmässig verlaufender, aber nicht

1. Das augenscheinlich von Menschenhand bearbeitete Stück, welches gegenüber den eingestreuten Geröllen schon durch seine Grösse auffällt (es misst in der Länge 85, der Breite 32, der Dicke 27 mm, während das weitaus grösste Quarzgeschiebe, welches in dem ganzen Profil beobachtet wurde, nur 40 mm grössten Durchmesser aufweist), besteht aus ähnlichem Material wie die geschlagenen Stücke von Mommenheim (S. 261). Es wurde aus bereits abgestochenem «schwarzen Boden» von den Arbeitern aufgelesen und stammt nach dem reichlich anhaftenden humos-lehmigen, hellgrauen Material am wahrscheinlichsten aus den helleren Streifen der Schicht 4.

Bei früheren Aufgrabungen (1876) in der Nähe des etwa 40 m von der Westwand der Grube entfernten, gegenüber der Mitte zwischen den Punkten B und C befindlichen Brunnens stiess man in etwa 0,4 m Tiefe unter der Sohle der Grube auf «schwarzen Boden», welcher sich beiläufig 1,5 m mächtig und von «gelbem lockeren Lehm» gleich dem, welcher die heutige Oberfläche oberhalb der Grube bildet, also von Löss, unterlagert zeigte. Der schwarze Boden, welcher ohne Zweifel den Zonen 4 und 5 des Profils an der Westwand entspricht (vergl. die obigen Bemerkungen über das thalwärts gerichtete Einfallen der Zonen), enthielt hier ausser Knochenresten Holztheile von geschwärztem Aussehen. — Der Brunnen ist ungefähr 10 m tief und steht mit seinem untersten Theile in «Erzboden». Hiernach ist anzunehmen, dass das Wasser sich an der oberen Grenze des zähen erzführenden Lehms oder Thons sammelt, und dass mithin der Brunnen bis zu diesem Niveau hinab in lockeren durchlässigen Massen steht. Wahrscheinlich reichen also die älteren Lössmassen hier bis zu solcher Tiefe hinab und würden in diesem Falle in ähnlicher Weise, wie dies nach den Ergebnissen von Brunnengrabungen auch für andere Punkte des Unter-Elsass (Hausbergen) nicht unwahrscheinlich ist, eine ungleich erheblichere Mächtigkeit besitzen als der jüngere Löss.

	A.	B.	C.	D.	E.
scharfer Grenze allmählich in röthlichbraunen Lehm übergehend. Gleichmässig ausgebildet wie der darunter folgende rothe Lehm (6), zu welchem er von den Arbeitern noch gerechnet wird. Deutliche Röhrchenstructur, ausgezeichnete senkrechte Spaltbarkeit. Zerstreut kleine unregelmässige, humos gefärbte Mergelconcretionen und rundlich begrenzte Einschlüsse von gelblichem Löss. — Hin und wieder neben einander einzelne kleine Quarzgerölle und Holzkohlenstückchen. — Die obersten 0,2 m am dunkelsten gefärbt.	0,7.	0,6.	0,65.	—	—
6) Röthlichbrauner Lehm («rother Lehm» der Arbeiter z. Th.). Gleichmässig, ungeschichtet, genau nach Art von typischem Lösslehm nach unten schnell, aber ohne scharfe Linie in gelben typischen Löss übergehend. Unregelmässig (polyedrisch) abgesondert, mit braunen Thonhäuten auf den Absonderungsflächen. — Stellenweise zahlreiche feine, von Pflanzenfasern herstammende Röhrchen; kleine unregelmässig geformte Mergelconcretionen. Hie und da einzelne Quarzgerölle, daneben oft Holzkohlenstückchen	0,3+.	0,7.	1,15+.	—	—
7) Gelber Löss, ganz typisch. Vollkommen gleichmässig ausgebildet. — Mit denselben kleinen Concretionen wie der rothe Lehm und mit einzelnen Stückchen von Blättelerz; Röhrchenstructur weniger ausgeprägt als in 6. .	—	0,4+.	—	—	—

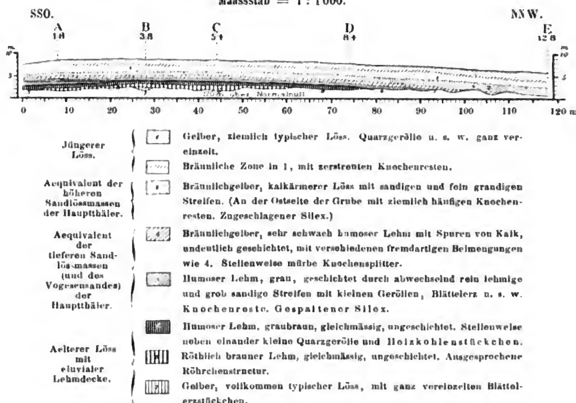
Die Schicht 4 des Profils müssen wir uns offenbar, abgesehen von den fremdartigen Beimengungen, wie den Quarzgeröllen,

durch Umschwemmung etwas höher gelegener Theile der humosen Eluvialdecke des älteren Löss (5) und Schicht 3 wenigstens noch in sehr ähnlicher Weise entstanden denken, so dass hiernach diese beiden Schichten zusammen mit den tieferen Sandlössschichten der Hauptthäler, welchen wir eine ähnliche Stellung anwiesen, in

Fig. 26.

Profil in der Pfister'schen Lehmgrube bei Hochfelden, Westwand. (Frühjahr 1890.)

Maassstab = 1 : 1000.



Die bei A bis E beigesetzten Zahlen bedeuten die Entfernungen in Metern von einem Punkte des südlich nach dem Nordende von Hochfelden vorüber führenden Weges, welcher 70 m vom Höhenpunkt 168,7 der Karte entfernt ist.

gleiche Linie zu stehen kommen. — Die aus den Schichten 3—5 erwähnten Lösseinschlüsse, in welchen *Helix hispida* und *Pupa muscorum* besonders häufig zu sein scheinen, erweisen sich beim Nachgraben als Ausfüllungen von rundlichen Canälen, ganz ähnlich denjenigen, welche Baumwurzeln nach dem Verwesen im Boden hinterlassen. Diese Canäle dürften daher von Bäumen her-

rühren, welche hier auf einer älteren Oberfläche wuchsen und ihre Wurzeln in den unmittelbar oder nahe darunter befindlichen alten Moorboden einsenkten. In die beim Verwesen der Wurzeln entstandenen Hohlräume drang Material des jüngeren Löss ein und erfüllte dieselben allmählich ganz. Hin und wieder geschah die Ausfüllung dünner Röhren durch humosen Lehm der Moorschicht selbst.

Dass sich die in dem Profil unterschiedenen Zonen im allgemeinen mit etwa gleicher Neigung wie die heutige Oberfläche nach Westen heben, also thalwärts einfallen, erhellt schon aus dem Umstande, dass die Zone 2 an der Ostseite der Grube, unmittelbar an der Strasse nach Bossendorf, merklich tiefer liegt als an der in Fig. 26 skizzirten Westseite, sowie daraus, dass die humosen Zonen in der Mitte der Grube bereits unterhalb der jetzigen Sohle getroffen werden. Beim Ansteigen von Punkt 168,7 der Karte auf dem Wege nach dem Nordende von Hochfelden sieht man ferner bis in die Nähe der ersten Häuser des Ortes überall älteren Lösslehm, von Löss überlagert, in dem Einschnitt der Strasse ausstreichen. Die geschichtete humose Bildung ist jedoch nach den gegebenen Anhaltspunkten auf die tieferen Theile des Hügels beschränkt, wodurch ihre selbständige Stellung als Zwischenbildung zwischen dem älteren und dem jüngeren Löss noch klarer hervortritt.

Typischen Lösslehm, von Löss überlagert, trifft man nach den neuesten Untersuchungen in der Umgebung von Hochfelden und Mommenheim noch so vielfach, stellenweise recht deutlich aufgeschlossen an (ausgezeichnetes Profil durch jüngeren Lösslehm, jüngeren Löss, humosen Lösslehm und rothen älteren Lösslehm mit Ausfüllung von Baumwurzelcanälen durch humosen Lehm: in der MATTER'schen Grube in Alt-Eckendorf), dass man sich die ältere Lössformation wenigstens in dieser Gegend mit vieler Wahrscheinlichkeit in ähnlich grosser Verbreitung wie den jüngeren Löss vorhanden denken darf.

Auch durch Umschwemmung der älteren und der zuerst abgelagerten jüngeren Massen entstandene Zwischenbildungen zwischen älterem und jüngerem Löss scheinen hier als sehr verbreitet

angenommen werden zu müssen. Da jedoch naturgemäss bereits umgelagerte, aber von fremden Beimengungen freie Löss- bezw. Lehmmassen mit ursprünglichen, noch nicht umgelagerten, wegen der in beiden Fällen gleichmässigen Ausbildungsweise, die grösste Aehnlichkeit aufweisen, so erscheinen die Zwischenbildungen zwischen älterem und jüngerem Löss gewöhnlich nicht mehr als scharf abgegrenzte Zonen, wenn bei der Umlagerung der älteren Löss- oder Lehmmassen nicht gleichzeitig fremdartige Bestandtheile wie Sand und Gerölle von solchen Punkten her, welche bereits der älteren Lössdecke durch voraufgegangene Abspülung entkleidet waren, in die sich bildenden Ablagerungen eingeschwemmt wurden. Ist in solchem Falle die ältere Lössdecke in ihrer ganzen Entblössung oder Mächtigkeit entkalkt, so kann sie alsdann leicht für eine blosse kalkfreie Facies (d. h. also zeitlich nicht scharf getrennte Abänderung) an der Basis des die Oberfläche bildenden Löss, welche durch kalkärmere Zwischenbildungen (bezw. lehmstreifige Lössmassen) nach oben in typischen, unentkalkten und geologisch gleichalterigen Löss übergeht, gehalten werden. — Dass die ältere Lössformation nicht mehr überall unter der Decke des jüngeren Löss vorhanden sein kann, geht aus der Beschaffenheit der Zwischenbildungen in den Nebenthälern, wie in dem Hochfeldener Profil, deutlich hervor. Anderseits aber ist augenscheinlich an vielen Stellen, wo lössartige Massen zu Tage ausgehen, der jüngere Löss gänzlich abgewaschen, und es ist alsdann die ältere Lössdecke, welche uns (nur im verlehmten Zustande deutlich nachweisbar) sowohl unmittelbar über den Niederungen als auch an höheren, «steileren» Theilen der Gehänge in meist unregelmässigen, allseitig von jüngeren Lössmassen begrenzten (umlagerten) Partien entgegentritt.

Besonders eigenthümlich und für die Auffassung bei flüchtigerer Prüfung der Verhältnisse geradezu verwirrend gestaltet sich der Verband zwischen Löss und Lösslehm, wenn kalkreicher (jüngerer) Löss in dünner Decke ein schwach gewölbtes (und in Folge dessen der Abspülung noch merkbar unterliegendes) Plateau bekleidet, während an den Gehängen entkalkter (älterer) Löss, vielfach von spurenhaften Resten des ursprünglich auch hier

vorhandenen und noch nicht ganz abgewaschenen (jüngeren) kalkreichen Löss bedeckt, zu Tage ausgeht. Derartige nicht seltene Vorkommnisse thun wohl in schlagendster Weise dar, dass die im Unter-Elsass vorhandenen Massen von kalkreichem Löss einerseits und von vollständig zu steifem Lehm umgewandeltem anderseits unmöglich alle zu einer und derselben, geologisch vollständig gleichalterigen Ablagerung gehören können, dass vielmehr nothwendigerweise eine ältere, allgemeiner und bis zu verhältnissmässig sehr bedeutender Tiefe entkalkte und eine jüngere, mehr örtlich und bis zu unbedeutenderer Tiefe verlehmte Lössablagerung als vorhanden vorauszusetzen sind, von welchen die erstere wesentlich schon vor der Ablagerung der letzteren jene tiefgehende Umwandlung erfahren haben muss. Die Vertheilung von Löss und Lösslehm ist eine an sich durchaus gesetzmässige und gestaltet sich nur durch das Vorhandensein zweier verschiedengradig entkalkter Lössformationen, von welchen die jüngere der älteren discordant auflagert, scheinbar regellos.

Eine mit der heutigen Oberfläche mehr oder weniger parallel verlaufende deckenartige Ausbreitung der älteren Lössformation, wie in dem Hochfeldener Profil, scheint für letztere geradezu charakteristisch zu sein. Man beobachtet sie auch in den bereits beschriebenen Profilen bei Mommenheim (vergl. S. 260, 261).

Aehnlichen Lagerungsverhältnissen begegnet man in den dem reichsländischen Gebiete angrenzenden Theilen der Rheinpfalz. In der Nähe von Landau sind durch den Ziegeleibetrieb sehr interessante Lössaufschlüsse geöffnet. Einen besonders deutlichen Einblick in die Lagerungsverhältnisse der diluvialen Bildungen überhaupt gewähren hier die dem Herrn Bieber gehörigen Gruben ostnordöstlich von Arzheim. Aus den Profilen, welche man in diesen Gruben selbst aufgeschlossen sieht, sowie aus früher bei von dem genannten Besitzer veranlassten Ausschachtungen festgestellten ergiebt sich eine sehr merkwürdige Lagerung der Massen im Innern des in Ostnordostrichtung streichenden Hügels, an dessen Flanken und auf dessen Rücken sich die betreffenden Aufschlüsse befinden. Man hat sich danach den aus jungtertiären bis diluvialen Geröll-, Sand- und Thonmassen bestehenden Kern dieses Hügels

deckenartig von einer Lehmbildung umhüllt zu denken, deren Mächtigkeit nach den tieferen Theilen der Gehänge zu im allgemeinen anzuwachsen scheint, und welche ihrerseits wieder von Löss deckenartig überlagert wird. Zwischen Lehm und Löss schaltet sich stellenweise eine lössartige, aber etwas weniger kalkreiche Bildung ein, welche durch Beimengung von fremdartigen Bestandtheilen, wie grobem Sand, kleinen Quarzgeröllen und kleinen Eisenerzbohnen, eine sandlössartige Beschaffenheit erhält. Sie erinnert lebhaft an die sandhaltigen Zwischenbildungen zwischen älterem und jüngerem Löss bei Hochfelden und Mommenheim. Der die Sande überlagernde ungeschichtete Lehm hat eine lösslehmartige Beschaffenheit und ist aller Wahrscheinlichkeit nach als ein älterer, vollständig entkalkter Löss aufzufassen.

In der westlich von den Bieber'schen Ziegelhütten am südlichen Fusse des Hügels, unterhalb der Weinberge gelegenen Grube, an deren Sohle röthlichweisse Riedselzer Sande unter rothem, wahrscheinlich jüngerem (diluvialem) Sande aufgeschlossen zu sehen sind, wird gelblicher Löss, in welchen sich nach unten feine, rothe Sandstreifen einschalten, von 3,3 m mächtigem braunen Lösslehm überlagert. Da letzterer von dem Löss, in welchen man beim Aufstieg auf den Hügel oberhalb der Grube gelangt, am wahrscheinlichsten überlagert zu denken ist, so handelt es sich hier also vielleicht um den zu jener allgemein verbreiteten älteren Lehmdecke gehörigen Deckenlöss. Wenn sich diese im Hinblick auf die so ähnlichen Verhältnisse der benachbarten elsässischen Lössablagerungen jedenfalls sehr nahe liegende Auffassung bestätigen sollte, so hätten wir auch in der Pfalz mit dem Vorhandensein zweier scharf getrennter verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss zu rechnen, wofern anders — manche auffallende Einzelheiten mussten wir hier übergehen — die jedenfalls überaus merkwürdigen Lagerungsverhältnisse dieser Gegend, welche eine genauere Untersuchung mit Zuhilfenahme von Bohrungen sehr lohnen würden, nicht etwa eine noch verwickeltere Auffassung der Gliederung der lössartigen Massen zulassen. Der hier zuletzt erwähnte Sandlöss ist also aller Wahrscheinlichkeit nach ein «älterer» Sandlöss.

Da die Grube, welche an der Nordseite des Hügels, nicht sehr tief unterhalb des gerade auf dem Rücken von Arzheim nach der Kreuzmühle dahinführenden Feldweges, etwa in halber Höhe des Gehänges geöffnet ist, eine besonders klare und vollständige diluviale Schichtenreihe zeigt, so mag das im Frühjahr an dieser Stelle aufgenommene Profil, auf welches die Herren Sauer und van Werveke den Verfasser aufmerksam zu machen die Freundlichkeit hatten, zum Vergleich mit den elsässischen Verhältnissen hier noch eine Stelle finden:

Profil zwischen der Kreuzmühle bei Landau und Arzheim, in der grossen, Herrn Bieber gehörigen Grube, nordwestlich von den Ziegelhütten.

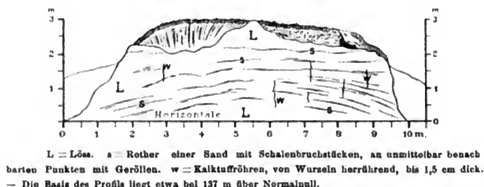
Weisser Lehm der Arbeiter.	1) Gelblicher Löss mit vielen theils sehr feinen, theils bis 1,5 cm dicken Kalktuffröhrchen	1,5 m
	2) Schwach röthlicher Löss, namentlich nach unten zu stellenweise sehr viele rundliche Knöllchen von Brauneisenerz und daneben einige grobe Sandkörner sowie vereinzelte kleine Quarzgerölle und kleine lösskindelartige Mergelconcretionen enthaltend	1,0
Rother Lehm der Arbeiter.	3) Röthlich brauner Lehm von lösslehmartiger Beschaffenheit, nicht scharf von Schicht 2 getrennt. (Enthält hin und wieder scheinbar isolirte Einschlüsse von Löss, welche als Ausfüllungen von durch verweste Baumwurzeln hervorgebrachten Canälen zu deuten sein dürften.)	1,0
	4) Rother Sand mit Lehmstreifen von meist dunkelgelber Färbung und sehr feiner (lössähnlicher) Beschaffenheit, sowie mit grauen Kalkknauern	1,5
	5) Rother Sand mit einzelnen geröllführenden Lagen. (Die Gerölle bestehen hauptsächlich aus Quarz und Buntsandstein.) Hin und wieder werden bis 0,3 m mächtige Thonlinsen angeschnitten. Bis zur Sohle der Grube 5—6 m tief aufgeschlossen, ist aber nach Angabe des Herrn Bieber 8 m mächtig und wird von Letten (wahrscheinlich Riedselzer Thon) unterlagert	8,0
		13,0 m

Einen eigenthümlich gewölbten, an die soeben besprochenen Lagerungsverhältnisse erinnernden Verlauf zeigen in einem kleinen Aufschluss bei Mothern die obersten (einem Buckel von älterem Löss aufgelagerten?) Massen des Sandlöss (Fig. 27).

Fig. 27.

Profil im obersten Sandlöss, NO Mothern, SW Höhenpunkt 146. (Oberes Ende des Einschnittes, links am Wege von Mothern aus.)

Maassstab = 1 : 125 (8 : 1000).



L = Löss. s = Rother einer Sand mit Schalenbruchstücken, an unmittelbar benachbarten Punkten mit Geröllen. w = Kalktuffröhren, von Wurzeln herrührend, bis 1,5 cm dick. — Die Basis des Profils liegt etwa bei 137 m über Normalnull.

3. Nachtrag zu F *b*, S. 287, Profil von Achenheim.

Nach ganz neuerdings von Herrn HURST sen. erhaltenen Auskünften wurde früher bei der Anlage eines Brunnens in der Nordwestecke der Grube 4 m unter der dortigen Sohle, d. i. etwa 5 m unter der jetzigen Sohle an der Südwestecke, gleichfalls der «schwarze Boden», d. i. der ältere Lehm getroffen. Unmittelbar unter demselben folgten (also genau wie in den Profilen von Mundolsheim und Niederhausbergen, Fig. 16, 17, 18) «Kupsteine» und alsdann «weisser Lehm», d. h. Löss. Die Zugehörigkeit des tiefer liegenden Lehms als Eluvialdecke zu einer älteren Lössformation ist damit auch für das Profil von Achenheim durch direkte Beobachtung sicher erwiesen. Holzkohle, Asche u. dergl. wurden auch bei jener Gelegenheit angetroffen, wie es scheint, auf der Grenze zwischen dem älteren Lehm und dem jüngeren Löss.

4. Nachtrag zu Seite 355 und Berichtigung zu Fig. 21.

Ganz abgesehen von etwaigen Beziehungen der tiefsten Geröllmassen in den Niederungen zu einer älteren Eiszeit bezw bei nicht scharfer Trennung der Eiszeiten zu einer erstmaligen grössten Ausdehnung der Gletscher, können Geröll- und Sandschichten, wenn auch vielleicht nur in unbedeutenderem Maasse,

schon während der Ausbreitung des Eises zur Ablagerung gelangt sein, zumal wenn das Vorrücken der Gletscher durch kürzere Abschnitte, während welcher ein mehr oder minder starkes Schwinden derselben stattfand, unterbrochen wurde. Bestimmte Geröll-lagen können alsdann zeitlich den in solchen Abschnitten zurückgelassenen, zuerst von den Schmelzwassern theilweise und später von den weiter vorrückenden Gletschern selbst vollends zerstörten Endmoränen entsprechen. Anderseits können, da die eiszeitlichen Factoren nicht plötzlich ausser Wirksamkeit getreten, sondern schrittweise den für die Ausbreitung der Steppe maassgebenden Bedingungen gewichen sein werden, namentlich da es nicht nöthig ist, ein im Vergleich zu dem einer Eiszeit sehr viel milderes Klima während einer nachfolgenden Steppenperiode anzunehmen, Verhältnisse von mehr eiszeitlichem und solche von ausgeprägterem Steppen-Charakter in den einzelnen Gegenden eines grösseren Gebietes lange Zeit neben einander bestanden haben. Es konnten in den Niederungen, so lange die Flussthätigkeit nicht ganz erloschen war, vielfach noch Sande und Kiese geschwemmt werden, als schon mehr oder weniger erhebliche Massen von typischem Löss auf äolischem Wege gebildet waren.

Wofern aber anzunehmen wäre, dass unmittelbar, nachdem das endgiltige Abschmelzen der Eismassen begonnen hatte (also sofort nachdem diese ihre grösste Ausdehnung erlangt hatten), nennenswerthe Mengen von Lössmaterial auf atmosphärischem Wege zum Niederschlag gelangten und als typischer Löss erhalten blieben, d. h. nicht in Folge der damals jedenfalls noch sehr starken Abspülung grösstentheils nach tieferen Punkten verschwemmt und hier als mehr oder minder deutlich geschichtete Massen (Sandlöss und dessen Aequivalente) abgesetzt wurden, so hätten wir dann die tiefsten Lagen des Plateaulöss nicht bloss als gleichalterig mit den während des Schmelzens der Eismassen gebildeten Schottern und Sanden sowie den sandlössartigen Bildungen an den Gehängen und in den Niederungen zu betrachten, sondern müssten ausserdem jene tiefsten Massen von ächtem Löss folgerichtig als ein zeitliches Aequivalent der Endmoränen auffassen, welche die Gletscher bei ihrem Rückzuge als Etappen jeweiligen Stillstan-

des zurückliessen, mithin in Bezug auf ihr Alter noch als glacial ansprechen. Bezeichnen wir umgekehrt Bildungen wie die oben als eiszeitlich aufgefassten (Schotter, Sande, Sandlöss in den Haupt-thälern und deren Vertreter in den Nebenthälern, welche je nach der Beschaffenheit des zur Umschwemmung gelangten Materials, d. h. je nach der Zusammensetzung der früheren, theils aus älteren Lössmassen gebildeten, theils lössfreien Oberfläche, die denkbar verschiedenartigste Ausbildung aufweisen können) als nacheiszeitlich (postglacial), so werden auch die Endmoränen der Gletscher als postglacial bezeichnet werden müssen, und es würden nur die Grundmoränen, welche die Gletscher beim Vorrücken bildeten, als glaciale Bildungen übrig bleiben.

Welche Bedeutung wir solchen Bezeichnungen wie glacial, postglacial, interglacial u. s. w. zweckmässig beilegen, hängt also, ganz abgesehen von der für unser Gebiet noch wenig geklärten Frage, ob eine oder mehrere Eiszeiten anzunehmen seien, gegenwärtig ebenso sehr von subjectiven Anschauungen ab wie in dem einzelnen Falle die Art der Abgrenzung der diluvialen Schichten unter einander in verschiedene Altersstufen. Die hier vertretenen Anschauungen werden daher für manche Gegenden wie die unseren auch in Zukunft vielleicht vollständig, für andere noch genauer zu untersuchende Gebiete dagegen möglicherweise weniger zutreffen.

Wir glaubten, diese Bemerkungen nicht unterlassen zu sollen, um dem naheliegenden oder doch wenigstens nicht ausgeschlossenen Irrthum von Seiten derer, welche den hier behandelten Fragen ferner stehen, vorzubeugen, als ob wir den in dem Sammelprofil Fig. 21 (S. 301) zwischen den verschiedenen diluvialen Bildungen schematisch angegebenen Grenzen etwa eine ähnliche Bedeutung beilegten wie denjenigen, welche in den älteren Formationen zwischen den einzelnen Zonen gezogen werden und hier gewöhnlich für grössere Flächenräume die Bedeutung zeitlich scharfer Grenzen haben.

Zu Fig. 21 sei noch nachträglich bemerkt, dass es richtiger wäre, wenn die auf der linken Seite des Schemas dargestellten Schichten des «Sandlöss SL" eines Nebenthales» eine gegen das

Thal geneigte Lage zeigten. Dieses Verhältniss einer geneigten Lagerung, welches auf der in grösserem Maassstabe ausgeführten Originalzeichnung deutlich zum Ausdruck gebracht war, ist bei der Verkleinerung und Uebertragung auf den Stein übersehen, von einer Correctur der betreffenden Stelle aber Abstand genommen worden, da die Skizze im wesentlichen nur die Reihenfolge der Schichten auf Grund der Beobachtungen an zahlreicheren Profilen veranschaulichen soll. — In den Erklärungen zu Fig. 21 ist hinter «SL" = Sandlöss eines Nebenthales u. s. w.» noch zu setzen: (Menschenspuren).

5. Nachtrag zu F *b*, Seite 294.

Da wir auf die für unsere obige Betrachtung wichtigen Angaben von CHELIUS über den in Hessen so verbreiteten Laimen besonders hingewiesen haben, um anzudeuten, dass letzterem allem Vermuthen nach dieselbe geologische Stellung einzuräumen sei wie unserer älteren, bis zu mehr oder minder bedeutender Tiefe entkalkten Lössformation, so mag es gestattet sein, hier noch das nachstehende Profil aufzuführen, aus welchem das thatsächliche Bestehen derartiger Beziehungen zwischen unseren älteren Lösslehmen und dem hessischen Laimen klar hervorgeht, und durch welches bereits der Beweis erbracht sein dürfte, dass der in vorliegender Arbeit für das Unter-Elsass entwickelten Gliederung der lössartigen Ablagerungen eine allgemeinere Geltung innerhalb des Gebietes des oberrheinischen Tieflandes zukomme. Das wegen seiner grossen Aehnlichkeit mit dem von Hochfelden für uns sehr interessante und deshalb wohl an dieser Stelle erwähnenswerthe Profil wird mir soeben (unterm 23. August), unmittelbar vor Fertigstellung des Auflagedruckes, von Herrn CHELIUS als «neuester Fund» bei den Grossherzoglich hessischen geologischen Landesaufnahmen im Gebiete des Odenwälder Diluviums für den Fall, dass eine Erwähnung des Vorkommens in diesem Aufsatz noch möglich wäre, mitgetheilt und zu diesem Zwecke freundlichst zur Verfügung gestellt, von welchem Anerbieten ich hiermit gern Gebrauch mache.

Profil bei Gr. Umstadt im Odenwald (bei Darmstadt).
(Brauerei Ganss.)
Nach Chelius und Vogel. 1890.

1.	**Lösslehm**	0,2 m
2.	**Löss**, typisch, kalkreich	1,0 —
3.	Gebänderter, **lössartiger Lehm**, **sandig**, geröllführend — bis **Sand** mit Geröll des Untergrundes	2,0 —
4.	**Humoser Lehm**, kalkfrei, mit schwarzen Knötchen (Manganerz?) und Quarzkörnchen. Kohlentheilchen?	0,75 —
5.	**Rothbrauner Laimen**, typisch, kalkfrei	3,0 —
	Summa	6,95 m

(6.) **Gelber, kalkreicher Löss** ist von dieser Stelle als Liegendes des Laimen zwar nicht bekannt, tritt aber nach den neuesten Untersuchungen »sonst überall« unter dem Laimen auf, so dass auch in dem vorstehenden Profil typischer Löss als Liegendes des Laimen vorausgesetzt werden muss, falls hier nicht etwa der tiefere Löss, aus dessen Entkalkung Schicht 5 offenbar hervorgegangen ist, in seiner ganzen Mächtigkeit zu Laimen umgewandelt vorliegt.

Herr Chelius, welcher sich nach einer letzthin gemeinschaftlich vorgenommenen Besichtigung der Verhältnisse bei Hochfelden unserer Auffassung von der Lagerung und den Altersbeziehungen der dortigen lössartigen Bildungen angeschlossen hat, deutet dementsprechend die einzelnen Zonen des vorstehenden Profils ganz im Sinne der hier für das Unter-Elsass begründeten Gliederung, wie folgt:

1. 2.	= **Jüngerer Löss** mit eluvialer Lehmdecke	1,2 m
3.	= **Sandlöss** (bezw. sandige Aequivalente desselben)	2,0 —
4. 5. (6.)	= **Aelterer Löss** mit eluvialer, oberflächlich humoser Lehmdecke	3,75 +
	Summa	6,95 +

Dass auch im badischen Lössgebiet Profile nicht fehlen, welche, soviel sich hierüber aus den vorhandenen Beschreibungen allein zutreffender Weise entnehmen lässt, eine ähnliche Deutung wie diejenigen von Hochfelden (S. 374), Mommenheim (260), Alt-Eckendorf (375), Niederhausbergen (285) u. s. w. wenigstens zulassen dürften, scheint mir nach verschiedentlichen Angaben in der badischen geologischen Literatur sehr wahrscheinlich (ver-

gleiche über nicht seltene Einlagerungen von gelbbraunem Lehm oder Thon, welcher auch nach den Analysen als Lösslehm aufzufassen sein dürfte: Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden, Karlsruhe, Heft 25, PLATZ 1867, 48 und H. 12, SCHILL 1862, 14 sowie über Moorbildung unter Löss: ebenda, H. 11, SANDBERGER 1861, 7), und es wird sich überhaupt fragen, in wie weit vielleicht die nach den Gebirgen hin an die lössartigen Bildungen innerhalb Deutschlands, wie es scheint, allgemein sich anschliessenden sogenannten «gemeinen Diluviallehme, Gehängelehme u. dergl.», deren theils nicht zu bezweifelnde (Sachsen), theils nicht unwahrscheinliche Beziehungen zum Löss bereits SAUER (1889, Aeolische Entstehung des Löss u. s. w. 14, 15 und 1890, 3) in sehr ansprechender Weise dargelegt hat, mit einer womöglich in ungeahnter Verbreitung vorhandenen und in ausgedehntestem Maasse umgelagerten bezw. umgeschwemmten «älteren Lössablagerung» zu verbinden seien.

Dass eine Untersuchung der Lössfauna unseres Gebietes nach Zonen, wie sie in diesem Aufsatz unterschieden sind, noch manches zur Stütze der hier aufgestellten Gliederung wird ergeben können, darf wohl nicht von der Hand gewiesen werden, da bei einer in dieser Weise vorzunehmenden Prüfung der organischen Einschlüsse Ergebnisse wie die, welche besonders NEHRING auf ähnlichem Wege erzielt hat, gewiss nicht ausgeschlossen sind.

Die neueren conchyliologischen Untersuchungen von BOETTGER, welche die interessante Thatsache ergeben haben, dass sich eine derjenigen der Lösszeit sehr ähnliche Schneckenfauna am Nordrande der Kirgisensteppe und am Fusse des Urals erhalten hat, waren uns nicht früh genug bekannt, um oben noch mit in den Kreis unserer vorwaltend auf stratigraphischen Ermittelungen fussenden Betrachtungen gezogen zu werden. Es ist aber wohl kaum nöthig hier hervorzuheben, dass wir denselben in Bezug auf die Anschauungen über die Vorgänge während der Ablagerung der lössartigen Massen diejenige Bedeutung nicht absprechen, welche den faunistischen Studien neben denen über Lagerungs- und andere Verhältnisse stets zugesprochen werden muss. Doch können eben eingehende stratigraphische Untersuchungen, welche ja mit in erster

Linie die Grundlage für alle ähnlichen geologischen Betrachtungen abgeben müssen, auch in diesem Falle nicht umgangen werden, wenn eine vollständige und allseitig befriedigende Kenntniss jener Verhältnisse, welche schon vom anthropologischen Standpunkte aus so wichtig ist, gewonnen werden soll.

6. Berichtigung zu Taf. VI, Fig. 1.

Unterhalb des Wortes «Hausbergen» zeigt die tiefere Masse des ächten Löss (3), welcher der Sandlöss (2) an- bezw. aufgelagert ist, in Folge nicht genauen Anschlusses des das Tertiär bezeichnenden Blau an das Gelb des Diluviums grüne anstatt gelbe Farbe. Vergleiche Fig. 2 derselben Tafel, in welcher die Farbengebung an der entsprechenden Stelle zutreffend ist.

Literaturnachweis.

Im Nachfolgenden sind die wichtigeren Arbeiten zusammengestellt, welche entweder die Geologie des oberrheinischen Tieflandes, bezw. seiner Randgebirge im allgemeinen behandeln oder speciell auf die jüngeren Bildungen, soweit sie für den vorliegenden Zweck in Betracht kamen, Bezug haben. Auch die wichtigste Literatur über die Spuren der diluvialen Gletscher in den Vogesen und im Schwarzwald ist hier mit aufgenommen worden, da dieselbe, obschon nur indirekt, sehr wesentliche Beziehungen zu unserem Thema hat. Im besonderen wurden Arbeiten mit zusammenfassenden Darstellungen über bestimmte Verhältnisse und Fragen berücksichtigt. Weitere Angaben enthalten die Verzeichnisse der geologischen und mineralogischen Literatur über Elsass-Lothringen in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. I, H. 1, 1875 und Ergänzungsheft zu Bd. I, 1887.

1825. C. von Oeynhausen, H. von Dechen, H. von la Roche. Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz, nach Beobachtungen entworfen, auf einer Reise im Jahre 1823 gesammelt. Zwei Bände. Essen.

1827. F. G. Tulla. Mémoire sur la rectification des cours du Rhin, depuis son débouché de la Suisse jusqu'à son entrée dans le grand-duché de Hesse-Darmstadt. — Journ. de la Société des sciences, agriculture et arts, du dép. du Bas-Rhin. Strasbourg 1827, 5—69 (5—35).

1828. L. Voltz. Aperçu des minéraux des deux départements du Rhin. Géognosie des 2 dép. du Rhin. Aperçu des vestiges organiques fossiles des 2 dép. du Rhin. — In: Aufschlager, Nouvelle description de l'Alsace. Supplément. Strasbourg 1826—1828. (Auch deutsch unter den Titeln »Ueberblick der Mineralien der beiden Rhein-Departemente. Geognosie d. beid. Rh.-Dep. Uebersicht der Petrefacten d. beid. Rh.-Dep.« in der deutschen Ausgabe von Aufschlager's Werk: Das Elsass, neue historisch-topographische Beschr. d. beid. Rhein-Departemente, Strassburg 1825 und 1828 [Supplement 1828, 1—10, 11—55, 56—64].)

1829. Él. de Beaumont. Recherches sur quelques-unes des révolutions de la surface du globe. — Annales des sciences naturelles, t. XVIII, Paris.

1830. Rozet. Sur les terrains diluvions de la vallée du Rhin. — Journal de géol. I, 25.

1832. Hibbert. History of the extinct volcanoes of the basin of Neuwied on the Lower Rhine, Chap. XXV. (Bildung des Löss in einem Seebecken zwischen Basel und Bingen.)

1834. Ch. Lyell. Observations on the deposits of Lœss in the valley of the Rhine. — Jameson Edinb. new phil. Journ. XVII, July, 110—122. — Siehe auch Bull. de la Soc. géol. de France (1), IV, 347, sowie Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1835, 101.

1837. H. Hogard. Description minéralogique et géologique des régions granitique et arénacée du système des Vosges. Avec atlas de 12 feuilles et une carte géologique. Épinal.

1839. D'Archiac. Ueber den Löss des Rheinthals. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), X, 222.

Boubée. Löss dans la vallée du Rhin. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), XI, 277. — Siehe auch Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1845, 356.

Leblanc. Blocs erratiques et moraines dans les Vosges. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), X, 876.

1840. H. Hogard. Observations sur les traces de glaciers qui, à une époque reculée, paraissent avoir recouvert la chaîne des Vosges, et sur les phénomènes géologiques qu'ils ont pu produire. Épinal. — Annales de la Soc. d'émulation des Vosges, IV, 1, 91—112.

Renoir. Note sur les glaciers qui ont recouvert anciennement la partie méridionale de la chaîne des Vosges. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), XI, 53—65. — Jameson, Edinb. new phil. Journal, XXIX, Oct. 2, 280—296.

1841. Agassiz. Geröllbildungen des Oosthales. Trümmerwall von Geroldsau. Leonhard's Neues Jahrb. f. Miner. 1841, 566. — Briefliche Mittheilung von Baden-Baden, 27. Juli 1841.

Dufrénoy et Él. de Beaumont. Explication de la carte géologique de la France, Paris. Tome Ier, 267, chapitre V: Les Vosges.

1842. A. Braun. Zusammenstellung der lebenden und diluvialen Molluskenfauna des Rheinthales mit der tertiären des Mainzer Beckens. — Amtlicher Bericht der XX. Naturforscher-Versammlung in Mainz, 1842, 142 u. f. (Mosbacher Fauna, Löss im Rheinthal).

H. Hogard. Observations sur les moraines et sur les dépôts de transport ou de comblement des Vosges, avec atlas de 12 pl. — Annales de la Soc. d'émulation des Vosges, IV, 3, 524—609.

1844. P. Merian. Ueber die Diluvialbildungen der Gegend von Basel. — Ber. über die Verh. d. naturf. Ges. in Basel, VI. 43.

1845. H. Hogard. Esquisse générale des terrains superficiels des Vosges. Épinal.

1846. A. Daubrée. 1) Mémoire sur la distribution de l'or dans la plaine du Rhin et sur l'extraction de ce métal. — Annales des mines (4), X, 3—36. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), III, 458—465. — Compte rendu, XXII, 639—641. — Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1848, 233.

— 2) Sur l'origine de l'or dans les sables du Rhin. — Compte rendu XXIII, 480.

1847. A. Braun. Der Löss des Rheinthals und seine Fossilien. — Briefliche Mittheilung von Freiburg i. B., 28. Oct. 1846. — Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1847, 49—53.

É. Collomb. Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig. (Vereinigt die älteren Arbeiten des Verfassers und enthält eine Uebersichtskarte der Vergletscherung der südöstlichen Vogesen.)

1848. E. de Billy. Sur la formation du diluvium moderne des Vosges.

H. Hogard. Coup d'œil sur le terrain erratique des Vosges. Épinal. Dazu Atlas in Folio. Édition publiée par Dolfuss-Ausset. Strasbourg 1851.

1849. É. Collomb. Quelques observations sur le terrain quaternaire du bassin du Rhin et des relations d'âge qui existent entre le terrain de la plaine et celui de la montagne. De l'origine du Lehm. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), VI, 479—499. — Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1851, 728.

A. Daubrée. Carte géologique du dép. du Bas-Rhin. 1849 u. 1851.

1850. A. Daubrée. Observations sur les alluvions anciennes et modernes d'une partie du bassin du Rhin. — Mémoires de la Soc. d'histoire nat. de Strasbourg, IV, I. 117—144, pl. I—III. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), VII, 432.

1851. H. Hogard et Dolfuss-Ausset. Coup d'œil sur le terrain erratique des Vosges et de la Suisse. Épinal, avec atlas de 31 planches.

1852. É. Collomb. Sur le terrain de transport de la plaine du Rhin. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), IX, 96.

A. Daubrée. Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin. Mit Karte und Profilen. Strassburg.

1855. E. de Billy. Notice sur le Lehm de la vallée du Rhin. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), XII, 1298.

1856. P. Merian. Darstellung der geologischen Verhältnisse des Rheinthales bei Basel. 1856.

1858. Sc. Gras. Comparaison chronologique des terrains quaternaires de l'Alsace avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), XV, 1857—1858, 148—187, pl. II.

H. Hogard. Recherches sur les formations erratiques, avec atlas de 19 pl. Épinal.

1859. J. Koechlin-Schlumberger. Observations critiques sur un mémoire de M. Gras, intitulé: Comparaison chronologique des terrains quaternaires de l'Alsace avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), XVI, 1858—1859, 297—364, pl. VII.

1863. Dolfuss-Ausset. Matériaux pour l'étude des glaciers. Tome III. Paris. Phénomènes erratiques. (Enthält die auf die Gletscherspuren in den Vogesen bezüglichen Artikel von Collomb, Hogard, Dolfuss-Ausset und Daubrée.)

1865. J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger. Carte géologique du département du Haut-Rhin. 1865 und 1866.

1866. J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger. Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. 2 Bde. Mulhouse 1866—1867.

Engelhardt. Ancienne configuration des pays rhénans et terrains près de Niederbronn. Résumé analytique de travaux présentés à la Soc. des scienc. nat. de Strasbourg. — Mémoires de la Soc. des scienc. nat. de Strasbourg, VI, 1re livraison. Paris et Strasbourg, 1866, 11. (Handelt im besonderen von der Entstehung des Rheinthals während der jüngeren Tertiärzeit.)

Faudel. Note sur la découverte d'ossements fossiles humains dans le Lehm de la vallée du Rhin, à Eguisheim près Colmar. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, VI—VII, 283—294, avec planche. — Bull. de la Soc. géol. de Fr. (2), XXIV, 36—44. — Compte rendu LXIII, 689—691. — L'Institut 1866, 362—363. — Colmar.

A. Scheurer-Kestner. Recherches chimiques sur les ossements trouvés dans le Lehm d'Éguisheim. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, VI—VII, 295—324.

1867. J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger. Vergleiche 1866.

H. Laspeyres. Kreuznach und Dürkheim a. d. Haardt. — Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellschaft, XIX, 1867, 803—922, Taf. XV; XX, 1868, 153—204.

1868. E. Jacquot, O. Terquem et Barré. Description géologique et minéralogique du département de la Moselle. Mit Atlas. Paris.

1869. H. Grebenau. Der Rhein vor und nach seiner Regulirung auf der Strecke von der französisch-bayerischen Grenze bis Germersheim. Vortrag geh. zu Dürkheim, 11. Sept. 1869. — XXVIII.—XXIX. Jahresb. der Pollichia, Dürkheim a. d. H. 1870, 84—142, Taf. I und II.

1870. G. Bleicher. Essai de géologie comparée des Pyrénées, du plateau central et des Vosges. Inaug.-Diss. Colmar 1870. Seite 71: Les Vosges.

1873. Ch. Grad. Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine. — Revue d'Alsace, Colmar, 78. — Bull. de la Soc. géol. de France (3), I, 88—116. (Kritisch gesichtete Zusammenfassung der Ergebnisse der Glacialforschung in den Vogesen.)

F. Sandberger. Das Oberrheinthal in der Tertiär- und Diluvialzeit. — 46. Vers. d. Naturf. u. Aerzte in Wiesbaden 1873, Tagblatt Nr. 7. — Ausland 1873, Nr. 50, 984. — Geological Magazine 1874, Nr. 5 (Uebersetzung durch A. C. Ramsay).

1875. R. Lepsius. Ueber den bunten Sandstein in den Vogesen, seine Zusammensetzung und Lagerung. — Zeitschr. der Deutsch. Geol. Gesellschaft, XXVII, 83—103.

F. Sandberger. Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875. (758—826 Conchylien des Mosbacher Sandes, 771—774 Pinus Cortesi im Oberpliocän von Dürkheim, 826—829 Säugethiere von Mosbach, 813 und 864 Sand von Mauer, 866—902 Löss.)

1876. GILLIÉRON. Les anciens glaciers de la vallée de la Wiese dans la Forêt-Noire. — Arch. des scienc. phys. et nat. (2), LV, 136—167.

LASPEYRES. Briefliche Mittheilung an Herrn E. Weiss. — Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellschaft, XXVIII, 1876, 397—404. (400 Rheinthalprofil.)

1877. TH. BELT. On the loess of the Rhine and the Danube. — London 1877.

E. W. BENECKE. Die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Strassburg. — Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. I, H. 4. (794—823 Zusammenfassung der verschiedenen Ansichten über die Zeit der Entstehung der Versenkung zwischen Vogesen und Schwarzwald.)

v. RICHTHOFEN. China, I, 56—189. (171—172 Anwendung der Theorie vom subaërischen Ursprunge des Löss auf deutsche Verhältnisse.)

SANDBERGER. Zur Urgeschichte des Schwarzwaldes. — Verh. der naturforsch. Gesellsch. in Basel 1877 und in der Zeitschrift «Das Ausland» 1876, Nr. 47 u. 48.

1878. E. W. BENECKE. Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. — Eine neue Auflage des Werkes, begleitet von einer geologischen Uebersichtskarte, steht bevor.

BLEICHER et FAUDEL. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XVIII—XIX, 1877—1878. Mit 16 Tafeln. Separat Colmar 1878, 99 Seiten.

G. GERLAND. Kurze Bemerkung über den Rheinthallöss in: Nord u. Süd, 1878, Bd. IV, H. 12, 311.

1880. BLEICHER et FAUDEL. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. IIe publication. — Bull. Soc d'hist. nat. de Colmar, XX—XXI, 1879—1880. Mit 5 Tafeln. Separat Colmar 1879, 105 Seiten.

BLEICHER. Études de géologie comparée sur le terrain quaternaire de l'Italie, d'Algérie, du Maroc, de l'Est de la France et de l'Alsace. — Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Reims 1880.

C. KOCH. 1) Erläuterungen zu Blatt Wiesbaden der geol. Specialkarte von Preussen und Thüringen, 1880, 39—51 (Taunusschotter, Mosbacher Sand).

— 2) Erläuterungen zu Blatt Eltville der geol. Specialk. v. Preussen u. s. w. Berlin 1880, 41—44 (Sandlöss).

R. LEPSIUS. Ueber die diluviale Entstehung der Rheinversenkung zwischen Darmstadt und Mainz. — Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. XXXII, 672—673.

1881. E. W. BENECKE und E. COHEN. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1879—1881, 532—606. (563—573 Erörterung über die Entstehung des Löss im Rheinthal.)

G. STEINMANN. Geologischer Führer der Umgegend von Metz.

JAMES GEIKIE. Prehistoric Europe, Chapter 9 (Ursprung des Löss).

1882. FAUDEL et BLEICHER. Matériaux pour une étude préhistorique de

l'Alsace. IIIe publication. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XXII—XXIII, 1881—1882. Mit 10 Tafeln. Separat Colmar 1883, 75 Seiten.

O. Fraas. Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Stuttgart.

J. Partsch. Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutschlands. Breslau. (115—132 Schwarzwaldgletscher, 133—145 Vogesengletscher.)

Rencker. Quaternaire et lehm d'Alsace. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, XXII—XXIII, 1881—1882, 241—246.

1883. R. Lepsius. Das Mainzer Becken. Mit einer geol. Karte in 1:100000. Darmstadt 1883.

G. de Mortillet. Le préhistorique. Antiquité de l'homme. Paris 1883. (231, Bemerkungen über den Rheinthallöss.)

E. Schumacher. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg. Mit geologischer Karte im Maassstabe 1:25000. Strassburg. Herausgegeben von der Commission für die geol. Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

1884. A. Andreae. 1) Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. — Abhdl. zur geol. Specialk. von Elsass-Lothringen, Bd. II, H. 3. Strassburg 1884.

— 2) Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. — Abhdl. zur geol. Specialk. von Elsass-Lothringen, Bd. IV, H. 2. Strassburg.

Chelius. Beiträge zur geologischen Karte. I. Einige Diluvialfaunen des nördlichen Odenwaldes u. s. w. — Notizblatt d. Ver. f. Erdk. zu Darmstadt 1884.

H. von Dechen. Geologische und paläontologische Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1884. (Pleistocän 710—834.)

G. Gerland. Die Gletscherspuren in den Vogesen. — Verhandlungen des 4. deutschen Geographentages zu München. Berlin 1884.

Greim. Ueber den Diluvialsand von Darmstadt. — Neues Jahrb. f. Mineralogie 1884, Bd. II, 49 und 1885, Bd. I, 142—150.

Fr. Kinkelin. 1) Bestimmung der Pliocänfloren von Seligenstadt und Steinheim. — Senckenberg. Berichte 1884, 172—174.

— 2) Section Offenbach der geologischen Specialkarte, S. 26 Anmerkung.

1885. Boettger. Fauna von Mosbach. — Nachrichtsblatt der deutsch. malakozool. Ges., S. 80.

Chr. Brömme. Mosbacher Fauna. — Jahrbücher des nassauischen Ver. f. Naturk., 1885, 72—80.

Faudel et Bleicher. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. IVe publication. — Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar, XXIV—XXVI, 1883—1885. Mit 32 Tafeln. Separat Colmar 1885, 186 Seiten.

O. Fraas. Die geognostische Profilirung der württembergischen Eisenbahnlinien. Drei Lieferungen. Stuttgart 1883—1885.

M. HONSELL. Die Korrektion des Oberrheins von der Schweizer Grenze unterhalb Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze unterhalb Mannheim u. s. w. Mit einem Atlas enthaltend eine Karte des Rheinlaufes von Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze und 9 Tafeln. — Beiträge zur Hydrographie des Grossh. Baden, H. 3, Karlsruhe 1885. (23—44 Hydrologische Betrachtungen.)

FR. KINKELIN. Die Pliocänschichten im Untermainthal. — Senckenberg. Ber. 1885, 200—235.

J. KRIEGER. Topographie der Stadt Strassburg, redigirt von J. KRIEGER. Mit zahlreichen Tafeln und Figuren. (1—28 SCHUMACHER, Oberrhein. Tiefland; 28—39 HAMMERLE, Wasserläufe in und um Strassburg zu früherer Zeit, ursprungl. Boden und Untergrund; 76—88 HAMMERLE, jetziger Boden und Untergrund, verschwundene Flussläufe; 88—92 GLÜCKHER, jetzige Flussläufe; 92—99 HAMMERLE, Ueberschwemmungen; 99—111 KRIEGER, Grundwasser.) — Zweite umgearbeitete Auflage 1889.

R. LEPSIUS. Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. Stuttgart. — Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. I, H. 2.

E. SCHUMACHER. Ueber einige Oberflächenphänomene in Deutsch-Lothringen, welche mit einer ehemaligen Vereisung des Landes in Verbindung zu stehen scheinen. — Tageblatt der 58. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Strassburg 1885. 394—400.

E. SUESS. Das Antlitz der Erde. I. Prag 1883—1885, 167—265.

1886. H. ECK. Das rheinisch-schwäbische Erdbeben vom 24. Jan. 1880. — Jahreshefte des Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 8. Apr. 1886. (Der Verfasser führt dieses Erdbeben auf die Senkung einer Gebirgsscholle am östlichen Abfall des Haardtgebirges an einer geognostisch nachgewiesenen Verwerfungsspalte zurück.)

KINKELIN. Schichtenbau, Pliocänflora und Diluvialgebilde des Untermainthals. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXVIII, 3, 1886, 684—695.

S. NIKITIN. Les dépôts posttertiaires de l'Allemagne dans leurs relations aux formations correspondantes de la Russie. — Bull. du comité géologique, St-Pétersbourg 1886, V, 133—185.

VOGELGESANG. Gaea von Mannheim. — Beil. z. Jahresber. des Gr. Realgymn. z. Mannheim f. 1885—1886.

1887. Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, aufgenommen von E. W. BENECKE, G. MEYER, E. SCHUMACHER, G. STEINMANN, BR. WEIGAND, L. VAN WERVEKE. Mit Erläuterungen von E. SCHUMACHER (jüngere Bildungen), G. STEINMANN (Jura) und L. VAN WERVEKE (Trias und ältere Bildungen, Gebirgsbau). Herausgegeben von der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen. Strassburg 1887.

H. ECK. 1) Geognostische Uebersichtskarte des Schwarzwaldes. 1 : 200,000. Südliches Blatt, Lahr 1885. Nördliches Blatt, Lahr 1887.

— 2) Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse des Schwarzwaldes im Allgemeinen und über Bohrungen nach Stein-

kohlen in demselben. — Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, 1887, 322—355.

M. Honsell. Der natürliche Strombau des deutschen Oberrheins. Mit einer Uebersichtskarte des Rheinlaufs von Waldshut bis Bingen in dem Zustand zu Anfang des XIX. Jahrhunderts. — Verh. des 7. deutsch. Geographentages zu Karlsruhe, 14.—16. Apr. 1887. Berlin 1887, 33—52, Taf. I.

A. de Lapparent. Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre. — Bull. de la Soc. géol. de France (3) XV,2 15—238.

R. Lepsius. Geologie von Deutschland. I. Bd., 1, Stuttgart 1887. Das niederrheinische Schiefergebirge. (214—254 Diluvium und Alluvium.)

M. Neumayr. Erdgeschichte, II, Leipzig 1887, 682—683 (Verhältniss des Schwarzwaldes und der Vogesen zur Rheinebene sowie zum schwäbischen und lothringischen Stufenland).

A. Penck. Das deutsche Reich. — Unser Wissen von der Erde, herausgegeben v. A. Kirchhoff: II. Länderkunde des Erdtheils Europa. I, 1. Wien, Prag, Leipzig 1887. (229—240 Entstehungsgeschichte des südwestdeutschen Beckens, 310—319 Entstehungsgeschichte der mitteldeutschen Gebirgsschwelle 1,2.)

G. Steinmann. Zur Entstehung des Schwarzwaldes. — Berichte der naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., III, 45—56.

L. van Werveke. 1) Das Conglomerat von Malmedy. — Mittheilungen d. Commission f. d. geol. Landes-Untersuchung v. Elsass-Lothr. I, 2. 93—98 (98).

— 2) Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. — Ebenda, 108—113. (110, Muschelsandsteinvorkommen von Altweier.)

1888. L. Döderlein und E. Schumacher. Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass. — Mittheilungen d. Commiss. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr., I, 3. 123—135.

H. Eck. 1) Erdbeben von Lahr am 7. Juni 1886, Abends 9¾ Uhr. — Mittheilungen der Erdbeben-Commission. Karlsruhe 1888. Mit Uebersichtskarte der Erdbeben im badischen Oberland und im Elsass im Jahre 1886. (53 u. f.)

— 2) Erdbeben zwischen Kappel und Strassburg am 9. Oct. 1886, Ab. 6¼ Uhr. — Ebenda 84 u. f.

Faudel et Bleicher. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. Ve publication. Mit 16 Taf. und einer Photographie des Steinbruchs von Vögtlinshofen. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XXVII—XXIX, 1886—1888. Separat Colmar 1888, 138 Seiten. (Vergleiche besonders Abschnitt IV, 49—60: Les stations préhistoriques de l'Alsace.)

J. H. Kloos. Beben im badischen Oberlande und Ober-Elsass vom 24. Jan. 1883. — Mittheil. d. Erdbeben-Commission. Karlsruhe 1888. (29 u. f.)

A. Knop. Erdbeben-Bericht. — Mittheil. d. Erdbeben-Commission. Karlsruhe 1888 (35 u. f.)

G. Steinmann. Die Nagelfluh von Alpersbach im Schwarzwalde. — Berichte d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., IV, 1 u. f.

1889. L. Döderlein. Nachtrag zur Säugethierfauna von Vöklinshofen. — Mittheil. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. II, I. 75—77.

J. Geikie. Address to the geological section of the British association, Newcastle-upon-Tyne, Sept. 12, 1889. Edinburgh 1889. 17—27.

Fr. Jenny. Ueber Löss und lössähnliche Bildungen in der Schweiz. — Mittheil. der naturf. Ges. in Bern. 1889. 115—154, nebst Taf.

Fr. Kinkelin. 1) Der Pliocänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe. — Ber. über die Senckenbergische naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1889, 39—161.

— 2) Erläuterungen zu den geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. — Bericht über die Senckenb. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1889, 323—351, Taf, I u. II.

J. Krieger. Topographie der Stadt Strassburg, herausgegeben von Dr. Krieger, 2. Auflage, 1—39 u. 78—115 Aufsätze von Glückher, Hammerle, Krieger, Schumacher u. Willgerodt über hydrologische bezw. geologische Gegenstände. (Vergl. Krieger unter 1885.)

A. Leppla. Zur Lössfrage. — Geognostische Jahreshefte, II, 1889. Cassel. 176—187.

Ph. Platz. Ueber Gletscherspuren im Schwarzwald. — Tageblatt der 62. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte z. Heidelberg, 1889, 275. — 1890.

C. Schmidt. Zur Geologie der Schweizeralpen. Basel 1889, 35—41, 47—50. (Zusammenfassende Betrachtung über das Verhältniss von Vogesen und Schwarzwald zu den Nordalpen und dem Zwischenlande.)

E. Schumacher. 1) Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass. — Mittheil. d. Commiss. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. II, 1. 79—99.

2) Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen. (Gletscherspuren, Thalsperren, Seenbildung.) — Ebenda 18—73, Taf. I—IV.

1890. G. Bleicher. Les Vosges, le sol et les habitants. Paris 1890. (I, 4—5., 77—118, 128: phases de la destruction des Vosges, époques glaciaires, reliefs vosgiens, lacs, tourbières, creusement et remplissage des vallées. — V, I. 260—278: âges de la pierre éclatée, polie, des métaux.

A. Gutzwiller. Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel, IX, 1, 182—242, Taf. II. Basel 1890. (234—442 Jungtertiäre Ablagerungen.)

F. v. Sandberger. Die Conchylien des Lösses am Bruderholz bei Basel. — Verhandl. der naturf. Ges. in Basel. VIII, 3. Basel 1890, 796—801.

Während des Druckes des Aufsatzes erschienene Arbeiten, welche in der Darstellung nicht mehr ihrem Inhalt entsprechend berücksichtigt werden konnten:

A. Sauer und C. Chelius. Die ersten Kantengeschiebe im Gebiete der Rheinebene. — Neues Jahrb f. Mineralogie u. s. w. 1890, Bd. II.

A. Sauer. Zur Lössfrage. — Ebenda.

Inhaltsverzeichniss.

(Seit)e 187, Zeile 14 von oben lies statt Massstabe : **Maassstabe**
257 „ 3 „ „ „ „ anch : **auch**
270 „ 10 „ „ „ „ Anhang, **4** : Anhang, **6**
287 „ 7 „ „ „ „ 378 : **380**
294 „ 4 „ unten ergänze hinter ss. : — **Siehe auch Nachtrag 5.**
300 ergänze hinter dem ersten Absatz : **(Vergleiche auch Berichtigung zu Fig. 21 : Seite 382).**
340, Zeile 1 von oben lies statt 375 : **377**
348 „ 21 „ „ „ „ mannigfache : **mannichfache**
380 „ 5 „ „ „ „ s = Rother einer Sand : s = Rother **feiner** Sand
380 „ 5 „ „ „ „ benach : **benach-**
380 „ 4 „ unten „ „ bezw : **bezw.**
391 ist unter 1881 „G. Steinmann u. s. w.“ zu stellen **hinter** „James Geikie u. s. w.“

402

Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen.

Nachtrag zu den früheren Verzeichnissen und Weiterführung für die Jahre 1888 und 1889[1].

Von

Dr. Leopold van Werveke.

1751.

SCHŒPFLIN, Alsatia illustrata, I.

S. 11 u. 12, Cobalterze im Weiler Thal; S. 13, Opal ebendort; S. 12, Kohle von Laach.

1777.

M. DE LIMBOURG, le jeune, Mémoire pour servir à l'histoire naturelle des fossiles des Pays-Bas, lu à la séance du 7 févr. 1774. — Mém. de l'acad. impér. et roy. des sciences et belles-lettres de Bruxelles. Tome I. Bruxelles 1777.

S. 387, Vorkommen des Gypses in Luxemburg. S. 402—404, Lagerung der Schichten in Lothringen und Luxemburg.

1793.

CLOUET, France. 2°. France minéralogique.

Kartenblatt mit Erläuterungen.

1808.

PEUCHET et CHANLAIRE, P. G., Description topographique et statistique de la France: Bas-Rhin et Haut-Rhin. Paris 1808, 4°. 56 u. 32 S. mit 2 Karten.

Haut-Rhin, S. 24—31. Productions minérales, Carrières, Eaux minérales. — Bas-Rhin, S. 15—16. Productions minérales, Eaux minérales. (Das Exemplar der Bibliothek der geologischen Landesanstalt enthält handschriftliche Bemerkungen des Herrn Professor HAMMER über einige Erzvorkommen.)

---

1. Die in diesen Mittheilungen veröffentlichten Aufsätze sind hier nicht aufgenommen.

1819.

ROLAND, Sur la géologie du Grand-Duché de Luxembourg. — Ann. génér. de la soc. nat. 2, 304—401.

Nach VON DECHEN und H. RAUFF, Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1887.

Weder die Arbeit noch die Zeitschrift konnten von uns aufgefunden werden.

1825.

Notice sur les produits bitumineux de Lobsann. Strasbourg, 8°.

1826.

DECHEN, H. VON, und v. OEYNHAUSEN, Ueber den Bergtheer von Lobsan. — KARSTEN's Archiv für Bergbau und Hüttenkunde, XI, 103—109. 1826.

1853.

DECHEN, H. VON, Ueber DAUBRÉE's Schilderung des Unterrhein-Departements. Jahrb. f. Mineral. 320—21. 1853.

1865.

LAUBMANN, H., Die Umgegend von Zweibrücken, 8°. 25 S. 1865.

1872.

VOULOT, FEL., Les Vosges avant l'histoire. Étude sur les traditions, les institutions, les usages, les idiomes, les armes, les ustensiles, les habitations, les cultes, les types de race des habitants primitifs de ces montagnes. Mulhouse 1872, 4°, 224 p., 80 pl.

1873.

RISLER, D., Histoire de la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines, anciennement vallée de Lièpvre. Sainte-Marie-aux-Mines 1873, 8°, 224 S.

Erzbergbau, S. 51—69, 118—119, 156—159.

1877.

BERTRAND, E., Topas von Framont. — Zeitschr. f. Krystallographie, I, S. 297.

1884.

DESLONGCHAMPS, E. E., Note sur une nouvelle classification de la famille des Terebratulidae, 4°, 4 S. Caën.

Orthoidea liasina FRIREN ist nach dem Verf. ein Jugendzustand von *Terebratula numismalis*.

1884—85.

MUSTON, Dr., L'Alsace avant l'histoire. — Revue Alsacienne, Déc. 1884, p. 58—65; Janv. 1885, p. 107—117.

1885.

RETHWISCH, E., Beiträge zur mineralogischen und chemischen Kenntniss des Rothgültigerzes. — N. Jahrb., Beilage-Band IV, 31—209.

Die Arbeit enthält auf Seite 76 eine Zusammenstellung der am Rothgültigerz von Markirch beobachteten Combinationen.

TERQUEM, O., Les Entomostracés-Ostracodes du système oolithique de la zone à Ammonites Parkinsoni de Fontoy. — Mém. Soc. géol. Fr. (3), IV, Nr. 1, S. 1—46 und Taf. I—VI.

1886.

BAUMHAUER, H., Ueber die Structur und die mikroskopische Beschaffenheit von Speiskobalt und Chloanthit. — Zeitschrift für Krystallographie, XII, S. 18—33.

Speiskobalt von Markirch auf S. 26—27 und 33.

BLEICHER, Rhétien ou Infralias de Lorraine. — Bull. Soc. d. sc. Nancy.

— Le terrain quaternaire des environs de Nancy. — Bull. Soc. d. sc. Nancy.

— Échinides du terrain jurassique de Lorraine. — Bull. Soc. d. sc. Nancy.

DIENER, CARL, Libanon. Grundlinien der physischen Geographie und Geologie von Mittel-Syrien. Wien 1886.

Entstehung der Zwillingshorste der Vogesen und des Schwarzwaldes auf S. 398.

KILIAN, W., Referat über HAUG, Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace (Bull. Soc. géol. France (3), XIV, p. 47). — N. Jahrb. 1886, II, — 373 —.

KOENEN, A. VON, Ueber Störungen, welche den Gebirgsbau im nordwestlichen und westlichen Deutschland bedingen. — Nachrichten K. Ges. d. Wissensch. Göttingen. S. 196—199.

Spalten des Rheinthals und von Lothringen auf S. 198.

— Ueber das Verhalten von Dislocationen im nordwestlichen

Deutschland. — Jahrb. K. preuss. geol. L.-A. f. 1885. Berlin 1886, S. 53—83.

Spalten des Rheinthals und von Lothringen auf S. 76 ff.

— Ref. über FLICHE und BLEICHER, Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace et du territoire de Belfort (Bull. Soc. hist. nat. Colmar, XXIV—XXVI, 1—44). — N. Jahrb. 1886, I, — 450 —.

PENCK, Referat über GERLAND, Die Gletscherspuren der Vogesen (Verh. 4 deutschen Geographentags zu München. Berlin 1884, 8°, S. 92). — N. Jahrb. 1886, I, — 63, 64 —.

STACHE, G., Ueber die «Terra rossa» und ihr Verhältniss zum Karst-Relief des Küstenlandes. — Verhdl. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1886, S. 61—65.

Bohnerze des Elsass auf S. 63—64.

WETTSTEIN, A., Ueber die Fischfauna des tertiären Glarnerschiefers. — Abhandl. schweiz. paläont. Gesellsch., XIII, 103 S.

Amphisylen-Schichten des Ober-Elsass, S. 97 ff.

1887.

ABEL, CH., Un mammouth près de Thionville. Mém. Acad. Metz (3), XIII, S. 249—250. (Vergl. diese Mitth. I. S. *11*.)

ANONYMUS, Schwarzwald und Vogesen. — Der Naturforscher, XX, S. 347—48.

— Das Vorkommen der Minette-Erze in Lothringen und Luxemburg. — Eisenzeitung, VIII, 747.

BLEICHER, Anthropologie de l'Alsace. — Gaz. médic. de Strasbourg, S. 27—28.

COTTEAU, M. G., Catalogue raisonné des échinides jurassiques recueillis dans la Lorraine. — Assoc. franç. p. l'avanc. d. sc. I, 136; II, 460—68. 15e session. Nancy 1886. — Paris 1887.

COURNAULT, CH., Note sur le briquetage de la Seille. — Journal de la soc. d'archéol. lorraine et du musée hist. lorrain. Nancy 1887, S. 36—37.

Funde von Büffel und Renthier bei Marsal.

Carte géologique détaillée de la France 1 : 80000. Feuille Commercy et notice explicative.

KOENEN, VON, Referat über A. ANDREAE, Ueber Meeressand und Septarienthon. — N. Jahrb. 1887, II, — 484 —.

KIRCHHOFF, A., Unser Wissen von der Erde, II, Länderkunde von Europa, 1. Hälfte. Physikalische Skizze von Mitteleuropa von A. PENCK. S. 89—114. Das Deutsche Reich von A. PENCK. Kap IV und V.

KRÄMER, DR. G., und BÖTTCHER, DR. W., Ueber die deutschen Rohpetrole, deren Untersuchung und Verarbeitung. — Verhdl. Ver. z. Beförd. des Gewerbefleisses, 36. Jahrg., 1887, 549—572.

Betrifft unter Anderem auch das Erdöl von Pechelbronn.

METZ, L., Ueber den Erzbergbau und die Eisenindustrie in Luxemburg. Vortrag, geh. auf der Sommer-Versammlung des Vereins deutscher Eisenleute in Trier. — Stahl und Eisen, VII, S. 538—540.

PURVES, C., Sur l'existence de *l'Avicula contorta* et du *Pecten Valoniensis* dans le Rhétien du Luxembourg belge. — Bull. Soc. belge de Géol., 216—217.

1888.

COHEN, E., Ueber pleochroitische Höfe im Biotit. — N. Jahrb. 1888, I, 165—169.

Die Mittheilung betrifft den Biotit der Granitporphyre und Gneisse aus der Gegend von Urbeis im Unter-Elsass.

DAMES, Die Ganoiden des deutschen Muschelkalks. — Pal. Abhdl., IV, S. 133—196.

Colobodus maximus aus oberem Muschelkalk von Steinbiedersdorf, S. 166 u. T. XVI a, Fig. 9.

DAUBRÉE, A., Les régions invisibles du globe et des espaces célestes. Eaux souterraines, Tremblements de terre, Météorites. Paris 1888, 202 S. mit 78 Zeichnungen.

Quellen des Bastberges bei Buchsweiler, S. 13. Eisenerze am Hochwald, S. 78. Kronthal, S. 84.

FAUDEL et BLEICHER, Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. 5e publication. — Bull. soc. hist. nat. Colmar, 1888, 149—286 mit 16 Tafeln.

II. Station préhistorique avec faune quaternaire à Voegtlinshofen dans la Haute-Alsace, S. 169—191. IV. Les stations préhistoriques de l'Alsace, S. 197—208. VI. Contribution à l'étude 1° .. 2° des matières premières utilisées par les populations anciennes de l'Alsace, de la Lorraine, du Nord de l'Afrique, par le Dr. BLEICHER, S. 215—275 (Auf S. 260—269, Silex d'Alsace-Lorraine, de Lorraine etc.).

FORIR, H., Carte géologique de la moitié méridionale du Grand-Duché de Luxembourg, avec texte explicatif, par L. VAN WERVEKE. — Annales Soc. géol. de Belgique, XV, Bibliographie 12—18.

GR. (AUL). Asphalt in Muschelkalk. — Humboldt 1888, S. 311.

GREBE, H., Ueber Aufnahmen an der Mosel, Saar und Nahe. — Jahrb. k. preuss. geol. L.-A. für das Jahr 1887. Berlin 1888. S. LXV—LXXVI.

— Einige geologische Beobachtungen in der Umgegend von Trier, am Rhein und an der Saar. — Trier'sche Zeitung 1888, Nr. 118.

HAUG, E., Résumé des discussions relatives à l'origine des Vosges et de la Forêt-Noire. Cartes géologiques et descriptions régionales. Luxembourg et Alsace-Lorraine. — Annuaire géol. universel, IV, S. 543—552.

HERGESELL, DR. H. und RUDOLPH, DR. E., Unsere Vogesenseen. — Festschrift zur Feier des 350jährigen Bestehens des protestantischen Gymnasiums zu Strassburg. Strassburg 1888, 2. Theil, S. 141—172 mit einer Karte.

JANNETAZ, ED., Note sur la pharmacolithe de Ste. Marie-aux-Mines. — Bull. Soc. franç. de Minéral. 1888, XI, S. 212—215.

KESTNER, DR. G., Die Wasserversorgung der Stadt Mülhausen. — Archiv f. öffentl. Gesundheitspflege in Els.-Lothr., XII, S. 70—78.

KLOOS, J., Das Erdbeben im badischen Oberlande und Ober-Elsass am 24. Januar 1883. — Verhdl. naturw. Vereins zu Karlsruhe, X, 1883—88, S. 21 ff.

LAPPARENT, A. DE, La géologie en chemin de fer. — Description géologique du bassin parisien et des régions adjacentes. 8°. 608 S. Mit einer geologischen Karte und einer Höhenkarte des Pariser Beckens im Massstab 1 : 2500000 bezw. 1 : 5000000.

Hebung der Vogesen, S. 30. Jura Lothringens, S. 70 und 77. Vogesen, S. 109. Bahnstrecke Lunéville—Strassburg, S. 161—165; Paris—Diedenhofen, S. 214—218; Verdun—Diedenhofen, S. 223—226; Diedenhofen—Zell und Diedenhofen—Luxemburg—Trier, S. 226—230.

— Note sur le mode de formation des Vosges. — Bull. soc. géol. Fr. (3), XVI, 181—184.

LEPPLA, A., Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge (Nordvogesen). — Geognostische Jahreshefte, Kassel 1888, S. 39—64.

Linck, G., Beitrag zur Kenntniss der Sulfate von Tierra amarilla bei Copiapó in Chile. — Zeitschr. f. Kryst., XV, 1.

Erwähnt Copiapit und Römerit(?) als Zersetzungsprodukt von Eisenkies aus der geologischen Landessammlung. Der durch den Verf. nicht angegebene Fundort ist Grandfontaine bei Framont.

Meyer, G., Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. — Abhdl. geol. Sp.-K. v. Els.-Lothr., IV, 5. Heft mit 6 lithographischen Tafeln. Strassburg.

Mieg, Math., Note sur un sondage exécuté à Dornach (près Mulhouse) en 1869. — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVI, 256—264.

— Notice géologique sur l'âge des dépôts traversés par les forages de Dornach et de Niedermorschviller. — Bull. Soc. industr. Mulh., S. 653—660.

Reiber, Fr., Note sur les six grandes cornes antiques et sur quelques autres curiosités d'histoire naturelle ancienne de Strasbourg. Bull. Soc. hist. natur. Colmar, S. 115—132.

Ueber den in der geologischen Sammlung aufbewahrten Stosszahn von Mammuth, S. 119 ff.

Richthofen, v., Gutachten zu dem Projekt des Kommunalbaumeisters Ennen für eine Versorgung der Stadt Forbach mit Wasser mit hochgelegenen Quellen. — Ennen, die Wasserversorgung Forbachs mit natürlicher Zuleitung von Quell- und Stauwasser, welches bei Etzlingen gefasst bezw. gesammelt wird, mit Bezugnahme auf das Gutachten des Herrn Meliorations-Bauinspektors von Richthofen. Mit einer Uebersichtskarte. 4°. 31. S. Ohne Druckort.

Enthält auf S. 16—18 ein Gutachten von Dr. Leop. van Werveke über die Wasserversorgung der Stadt Forbach. (Mit Rücksicht auf die in dem Bericht enthaltenen Druckfehler und die satzweise Zerreissung des Textes ist zu bemerken, dass dem Verf. kein Probedruck vorgelegt worden war.)

Schiller-Tietz, Die Hungerbrunnen des Elsass und die Lösung des Problems derselben. — Strassburger Post 1888, Nr. 206. Mittag-Ausgabe.

Schlippe, O., Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. — Abhdl. geol. Sp.-K. v. Elsass-Lothr., IV, Heft 4, mit 8 Taf. in Lichtdruck. Strassburg.

STEINMANN, G., Die Nagelfluh von Alpersbach im Schwarzwalde. Ein Beitrag zur Geschichte der alemannischen Gebirgstafel. — Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., IV, S. 1—32. Mit 4 Zinkographien.

— Ueber die Geröllablagerung von Alpersbach im Höllenthal. — Ber. 21. Versamml. des oberrheinischen geol. Ver. zu Oberschaffhausen am 5. April 1888, S. 3.

SUESS, E., Das Antlitz der Erde, 2. Band. Wien 1888.

S. 137, Dislocationen am Südfuss der Vogesen.

ZEILLER, M. R., Sur la présence dans le grès bigarré des Vosges de *l'Acrostichides rhombifolius* FONTAINE. — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVI, 693—699. Mit einer Abbildung im Text.

Zeitungsnachrichten.

Analysen von Mineralquellen des Eichelthals in Lothringen. — Strassburger Post, Nr. 352, 2. Blatt.

Bodensenkungen in Dieuze. — Neueste Nachrichten, Nr. 282, 4. Blatt.

Eisenhaltige Mineralquelle bei Schnierlach. — Strassburger Post, Nr. 212, Mittag-Ausgabe.

Neue Mineralquelle in Salzbronn. — Strassburger Post, Nr. 171 und Neueste Nachrichten, Nr. 199, 3. Blatt.

1889.

ANONYMUS, Die elsässischen Erdölwerke in alter Zeit. — Strassburger Post, Nr. 329, 1. und 2. Blatt; Nr. 330, 2. Blatt.

BARTH, DR., Die elsass-lothringischen Torfe und ihr Werth für die Landwirthschaft. 4°, 4 S.

Der Aufsatz enthält Angaben über Beschaffenheit, Mächtigkeit und Ausdehnung der wichtigeren Torflager des Reichslandes.

Berg- und Hüttenwesen, Steinbrüche im Bezirk Unter-Elsass. — Verwaltungsbericht des Bezirkspräsidenten des Unter-Elsass für das Jahr 1889, S. 28—35 und S. 36.

BLEICHER et FLICHE, Recherches relatives à quelques tufs quaternaires du Nord-Est de la France. — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVII, 566—602.

BORNEMANN, DR. J. G., Ueber den Buntsandstein in Deutschland und seine Bedeutung für die Trias nebst Untersuchungen über

Sand- und Sandsteinbildung im Allgemeinen. Jena 1889. 4°, 62 S. mit 3 Tafeln in Lichtdruck und 4 Textbildern.

Bourcart, R., Analyses des eaux de pompes publiques de la ville de Mulhouse faites en 1886 et 1887. — Bull. Soc. industr. Mulh. 1889, 225—236 mit Tabelle.

Carte géologique de la France à l'échelle de 1 : 1000000, exécutée en utilisant les documents publiés par le service de la carte géologique détaillée de la France par un comité composé de MM. . . . . . Paris 1889, 4 Blätter.

Das Reichsland ist auf dem nordöstlichen Blatt dargestellt.

Chenut, H., De l'âge relatif de quelques roches vosgiennes. — Bull. des séances de l. Soc. sc. Nancy, Nr. 2 und 3.

Cohen, E., Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge. Mit einer geol. Karte. — Abhdl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., III, Heft 3. Strassburg.

Deecke, W., Ueber Fische aus verschiedenen Horizonten der Trias. — Palaeontographica, XXXV, S. 97—138 und Taf. VI und VII.

S. 98—109, Fische aus dem Buntsandstein des Rheinthals.

Erens, Alph., Note sur les roches cristallines recueillies dans les dépôts de transport situés dans la partie méridionale du Limbourg hollandais. — Annal. Soc. géol. Belgique, XVI, 395—444.

Gerölle von Vogesengesteinen, S. 425—430.

Falsan, A., La période glaciaire étudiée principalement en France et en Suisse, Paris 1889, 364 S.

Fresenius, Dr. C., und Hintz, Dr. E., Chemische Analyse der Carolaquelle zu Rappoltsweiler (Ober-Elsass). Wiesbaden 1889, 8°, 23 S.

Grad, Ch., L'Alsace, le pays et ses habitants. Paris 1889, gr. fol. 1013 S. mit 386 Illustrationen und 17 Karten.

Graul, J., Geologische Beschreibung der Umgegend von Rappoltsweiler. 4°, 32 S. — Programm der Realschule zu Rappoltsweiler. Rappoltsweiler 1889.

Grossouvre, A. de, Observations sur la théorie des «Horst». — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVII, S. 435—443.

Gümbel, W. von, Das Erdbeben vom 22. Februar 1889 in der

Umgegend von Neuburg a. D. — Sitzungsber. math.-physik. Klasse k. bayr. Akad. Wissensch. 1889, XIX, 79—108.

Der Aufsatz enthält im Anschluss an die Besprechung des Erdbebens von Neuburg eine chronologische Uebersicht über die im Königreich Bayern und den Nachbarländern stattgefundenen Erdbeben, in der auch die Erdbeben im Rheinthal, mit Weglassung der schwächeren Erschütterungen, angeführt sind.

Hintze, Dr. C., Handbuch der Mineralogie. 1. Lief. Leipzig 1889.

Phenakit von Framont, S. 40—41. — Pseudomorphosen nach Kalkeisengranat (?) von Framont, S. 83. —Topas von Framont, S. 118.

Jaeckel, O., Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk von Elsass-Lothringen. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. — Abhdl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., III, Heft 4, Strassburg.

Jung, Profil im Diluvium bei Zabern. In den Akten der Commission (Nr. 563/89).

Kinkelin, Dr. Fr., Der Pliocänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe. Ein Beitrag zur Kenntniss der Pliocän- und Diluvialzeit des westlichen Mitteldeutschland. — Ber. Senkenbergische naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1889, S. 39—161.

Krieger, Dr. G., Topographie der Stadt Strassburg nach ärztlich-hygieinischen Gesichtspunkten bearbeitet. 2. Auflage, Strassburg 1889. S. 1—28, E. Schumacher, Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. S. 29—36, Dr. Hammerle, Die Wasserläufe in und um Strassburg zu früherer Zeit. S. 37—38, Dr. Hammerle, Der ursprüngliche Boden und Untergrund. S. 86—104, R. Willgerodt, Hydrographie des heutigen Strassburg. S. 199—218, Dr. Krieger, Die Wasserversorgung.

Kuhn, Histoire naturelle, Géologie, Flore, Faune de Niederbronn (Alsace) et de ses environs. — Bull. Soc. d'étude des sciences nat. d'Elbeuf, Année 1888, 40 S.

Leppla, A., Zur Lössfrage. — Geognostische Jahreshefte, 2. Jahrgang. Cassel 1889, S. 176—187.

— Rotliegendes und Buntsandstein im Hartgebirg. — Mittheil. der Pollichia, XLVIII. Jahresbericht, 1889, Nr. 3, S. 27—48.

Lepsius, R., Geologie von Deutschland und den angrenzenden

Gebieten. Stuttgart 1889, I, 2. Lieferung. — Das oberrheinische Gebirgssystem, S. 339—458. Mit 3 Tabellen über die Gliederung der Trias.

LIÉTARD, M. A., Note sur le trias dans la région méridionale des Vosges. — Bull. Soc. d. sc. Nancy 1888. Paris-Nancy 1889, 27 S.

MEYER, G., und VAN WERVEKE, L., Blatt Bolchen der geol. Specialkarte von Els.-Lothr. Mit Erläuterungen von G. MEYER. 8°. 11 S.

— — Blatt Lubeln der geol. Specialkarte von Els.-Lothr. Mit Erläuterungen von G. MEYER. 8°. 9 S.

MIEG, M., Note sur le Gypse de Zimmersheim (près Mulhouse). — Bull. Soc. géol. France (3), XVII, 562—566.

MÜLLER, Profil des Neuen Schachtes Nr. 2 in der Concession Kleeburg nebst Angabe über die Lage desselben. — In den Akten der Commission (Nr. 332/89).

PEITAVY, Profil des Brunnens der WAGNER'schen Brauerei in Mutzig. — In den Akten der Kommission (Nr. 458/89).

RITTER, F., Aräoxen von Bobenthal in der Pfalz. — Bericht ü. d. XXII. Vers. d. oberrh. geol. Vereins zu Aschaffenburg. Stuttgart 1889. S. 37—38.

SACCO, F., Le Ligurien. — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVII, 212—229. Mit Tabelle.

Auf der Tabelle ist auch das elsässische Tertiär zum Vergleich herangezogen.

SAUER, DR. A., Ueber die aeolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. — Zeitschr. f. Naturw., LXII.

Löss des Rheinthals auf S. 5.

SCHMIDT, C., Zur Geologie der Schweizeralpen. Basel 1889. 8°, 52. S. mit 1 Taf.

S. 49, Zusammenhang der Vogesen und des Schwarzwaldes mit den Alpen vor der Bildung der letzteren und Unterbrechung zur Tertiärzeit.

THÜRACH, H., Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleich zu den benachbarten Gegenden, 1. Theil. — Geognost. Jahreshefte, 1. Jahrg. Cassel 1889, S. 75—162.

Keuper des Reichslandes auf S. 81 u. a.

— 2. Teil. — Geogn. Jahresh., 2. Jahrg. Cassel 1889, S. 1—90.

S. 1—16, Bemerkungen über die Gliederung des unteren und mittleren bunten Keupers in Württemberg und Elsass-Lothringen; Profile bei Flexburg, Ballbronn, Gross-Tännchen. S. 41, Oberer bunter Keuper; Profil bei Ballbronn. S. 61—76, Ausbildung der Stufe des Burgsandsteins in Württemberg, Baden und Elsass-Lothringen; Profil bei Harprich und Elsasshausen.

Valentin, J., Ueber Baryt aus dem Kronthal im Elsass; natürliche und künstliche Aetzfiguren. — Zeitschr. f. Kryst., XV, S. 576—584 mit 8 Holzschnitten.

van Werveke, Dr. L., Geognostische Beschreibung der Umgegend von Reichenweier mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. Mit einer geologischen Karte und Profilen. — Bericht an das Kaiserliche Ministerium für Elsass-Lothringen, Abtheilung für Finanzen etc. — Abschrift in den Akten der Commission.

van Werveke, Dr. L., und Grebe, H., Blatt Sierck der geol. Specialkarte von Els.-Lothr. Erläuterungen von L. van Werveke. 8°. 21 S.

— — Blatt Merzig der geol. Specialkarte von Elsass.-Lothr. Erläuterungen von denselben. 8°. 18 S.

van Werveke, Dr. L., Grebe, H. und Weiss, Dr. E., Blatt Gross-Hemmersdorf der geol. Specialk. von Elsass-Lothr. Erläuterungen von L. van Werveke. 8°, 24 S.

van Werveke und E. Weiss, Blatt Busendorf der geol. Specialk. von Elsass-Lothr. Erläuterungen von L. van Werveke. 8°. 27 S.

Zeitungsnachrichten.

Ueber die lothringischen Mare. — Strassburger Post. Nr. 151, 1. Blatt. — Landes-Zeitung f. Els.-Lothr. Nr. 129.

Fossilfunde (wahrscheinlich Mammuth) in einer Sandgrube in Coin a. d. Seille, Landkreis Metz. — Landes-Zeitung f. Els.-Lothr., Nr. 173.

Rieseneiche im Rheinstrom gegenüber Wanzenau. — Landes-Zeitung f. Els.-Lothr., Nr. 34.

Erdstoss in Gemar und Illhäusern am 27. Januar 1889. — Landes-Zeit. f. Els.-Lothr., Nr. 27.

Erdstoss in Strassburg am 31. Mai 1889. — Neueste Nachrichten, Nr. 127.

Ohne Jahreszahl.

Kurze Notiz über das Sulzbad bei Molsheim, seine Beschaffenheit und seine medicinischen Eigenschaften. 8°. 4 S. Strassburg, gedruckt bei G. SILBERMANN.

Notice sur les bains de Soultz près Molsheim. 8°. 4 S. Strasbourg, imprimerie HUDER.

H. L. Elsässische Petroleumquellen im 17. Jahrhundert. (Lokalchronik.)



:n Deutsch-Lothringen.

: Bd. II. **Tabelle 1.**

15,0	geordneten dolomitischen ndsteinen.	15,0 m *Myacites Fassaensis* u. *Myophoria cardissoides* für manche Bänke charakteristisch. Saurier- u. Pflanzenreste sowie *Terebratula vulgaris* selten, ebenso *Terebr. Ecki.*
7,5	Dolomitische Sandsteine und Thonsandsteine mit eingeschalteten Thonen.	Sandig-thonige Schichten. 7,5 m Trochiten, Saurier- und Pflanzenreste sowie Gastropoden, *Spiriferina fragilis* charakteristisch u. z. Th. häufig. — *Terebratula vulgaris* nur in einer Bank reichlich. *Ammonites Buchi.*

schelkalks . . . . 56,0 m

ɘst-]

ıordöstl. Deutsch-Lothringen. **Tabelle 2.**

ɪɪALCH. **ıingen** nach W. Frantzen und H. Emmrich.

ᵴen 1873.) ;. d. geol. Verh. b. Meiningen, Berl. 1882. — Unters. üb. die Gliederung schelk. u. s. w., Jahrb. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1887. — a Bl. Meiningen d. geol. Specialkarte v. Preussen u. Th. 1889.)

10,0 *Myoph. orb.* Schichten mit

dickplattige **Mergel**), von den Mergeln des mittlks durch 0—1,0 m mächtige, lebhaft gelb gee (= oberer Ockerkalk v. Seebach's) getrennt. ructur ziemlich häufig. Dünne Bänkchen oft ganz ***ria orbicularis.*** Saurierreste. . . . . 3,0 } 3,0 Schichten mit *Myoph. orb.*

ıkalkbank, meist grobporig, oft bituminös. . . . . 0,5 } α kalk-

etwas unter oder über der Oolithbank α: ***ombecki.***

rig bis wulstig, nach unten manchmal mürbe lich, mit vereinzelten dickeren, ebenflächigen *us dubius* häufig in dünnen Petrefactenbänkchen. *lis*, *Turbo gregarius*, *Dentalium laeve*, *Myota*, *elegans*, *curvirostris* und *vulgaris*, *Lima ta gregaria*, *Turritella obsoleta*, *Pentacrinus* 35,4

). 0,3

ınd ebenflächig, manchmal in mehrere Lagen geberall entwickelt. Zuweilen ***Encrinus***-Stiele. . 0,6

. 5,0

19,8 Unterer Wellenkalk 71,5

47,0 Etwa. . . . . . Met. 110,4

Fig. 1.

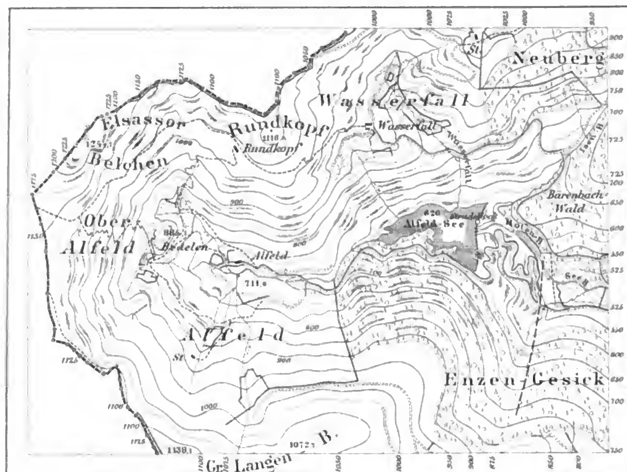
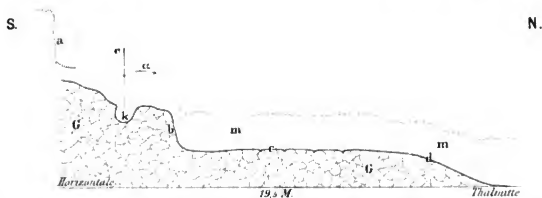


Fig. 2.

Längenprofil durch den südlichen Theil des Grabens zur Fundirung der Abschlussmauer des Alfeld-Sees.

April 1885. *Maasstab 1 : 200.*

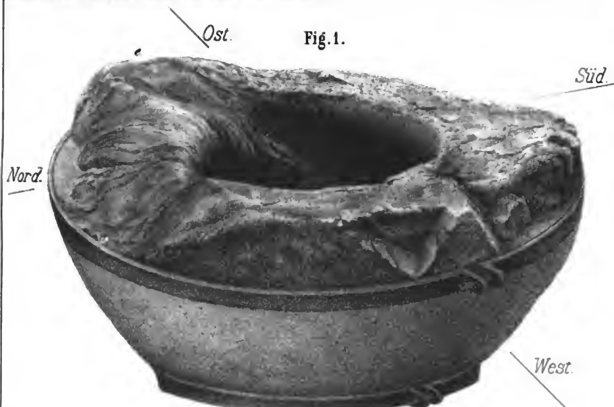


G - Granit m - Ungeschichteter Lehm und Granitgrus mit eckigen und gerundeten Granitbruchstücken

k - Strudelloch

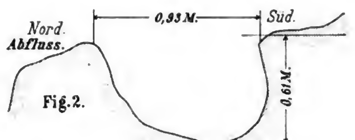
Der Pfeil bei e bezeichnet die, an der Ostseite des Kessels gelegene, Einfluss-Stelle des Wassers, welches den Kessel aushöhlte, der Pfeil bei α hingegen die Stelle, wo das strudelnde Wasser nach Norden überfloss.

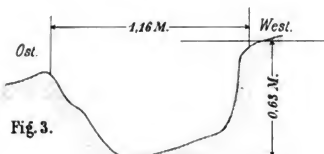
Berliner lithogr. Institut



e Zufluss. a Abfluss.





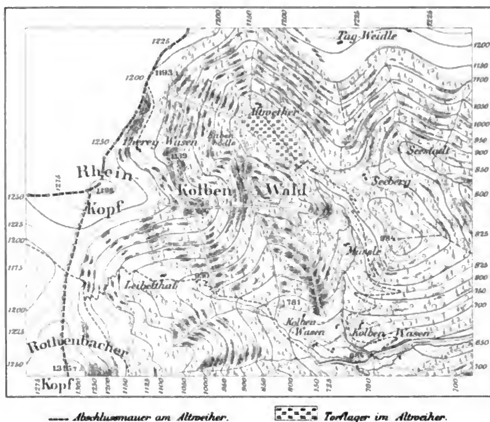




Gletschertopf aus dem Alfeld bei Sewen.

Strassb. Druckerei, vorm. R. Schultz & C°

Fig. 1.

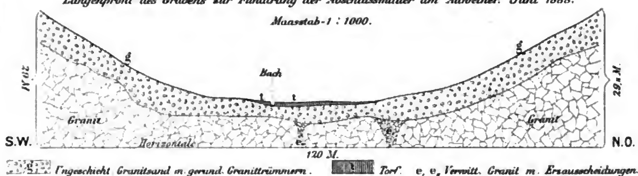


---- Abschlussmauer am Altweiher. Torflager im Altweiher.

Fig. 2.

Längenprofil des Grabens zur Fundirung der Abschlussmauer am Altweiher. Juni 1888.

Maasstab - 1 : 1000.

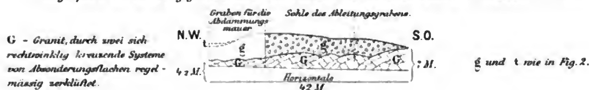


g Ungeschicht. Granitsand m. gerund. Granittrümmern. t Torf. e, e,, Verwitt. Granit m. Erzausscheidungen.

Fig. 3.

Längenprofil des Ableitungsgrabens zum Wasserbehälter im Altweiher. Juni 1888. Maasstab - 1 : 1000.

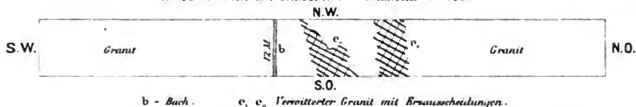
G - *Granit, durch zwei sich rechtwinklig kreuzende Systeme von Absonderungsflachen regelmässig zerklüftet.*



g und t wie in Fig. 2.

Fig. 4.

Erzvorkommen am Altweiher. Maasstab - 1 : 1000.



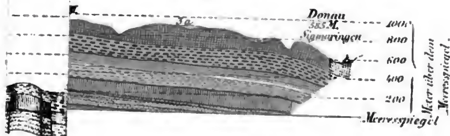
b - *Bach.* e, e,, *Verwitterter Granit mit Erzausscheidungen.*

Berliner lithogr. Institut.

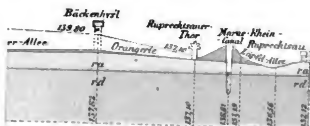


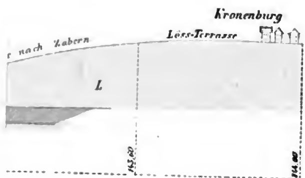
ung 50,000. O.S.O.

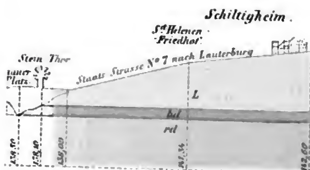
h euhe Alp.



burg.







] Allurium des Rheins (resp. local der Ill)

] Allurium der Breusch.

] Schutt, Schlamm alter Wallgräben u.s.w.

Elsässer Druckerei.


Düppigheim
Geispolsheim
Bläsheim
Fegersheim
Lipsheim
Eschau
Plobsheim
Schäffersheim
Hipsheim
Ehn
Andlau
Krummer Rhein
Wehr
Haupt-Rheindamm
Geologische Bezeichnungen.



Strassburg Elsässische Druckerei.

	Preis ℳ
Bd. IV. Heft 1. W. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 lithogr. Tafeln. 1884	3,—
Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884	5,—
Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887	3,—
Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck	12,—
Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888	4,—

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,—)	6,75
Bd. II. Heft 1 (ℳ 2,75); Heft 2 (ℳ 1,75)	4,50

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Ausgabe von 1887. Blätter: Monneren und Gelmingen.

Ausgabe von 1889. Blätter: Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln.

Ausgabe von 1890. Blätter: Forbach, Rohrbach, Bitsch.

B. Sonstige Kartenwerke.

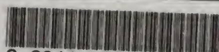
Geologische Karte der Umgegend von Strassburg mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse, aufgenommen von Dr. E. Schumacher. 1883. Mit Erläuterungen. Maasstab 1 : 25000.	3,—
Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand und L. van Werveke. Mit Erläuterungen, bearbeitet von E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. Mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	5,—
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder. 1886—87.	1,—
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von Dr. L. van Werveke. Erläuterungen von demselben, mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	4,—

Inhalt.

Seite






3 2044 102 948 312